

## Alléer längs framtida vägar

– Autonoma fordons påverkan på alléer i landskapet

Tree avenues along future roads

– Autonomous vehicles effect on tree avenues in the landscape



**Dag Lindbom**

Självständigt arbete • 15 hp  
Landskapsarkitektprogrammet  
Alnarp 2017

## **Alléer längs framtida vägar**

- Autonoma fordons påverkan på alléer i landskapet

## **Tree avenues along future roads**

-Autonomous vehicles effect on tree avenues in the landscape

Dag Lindbom

**Handledare:** Åsa Bensch, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Examinator:** Thomas B. Randrup, SLU, Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning

**Omfattning:** 15 hp

**Nivå och fördjupning:** G2E

**Kurstitel:** Kandidatexamensarbete i Landskapsarkitektur

**Kurskod:** EX0649

**Ämne:** Landskapsarkitektur

**Program:** Landskapsarkitektprogrammet

**Utgivningsort:** Alnarp

**Utgivningsår:** 2017

**Omslagsbild:** Dag Lindbom

**Elektronisk publicering:** <http://stud.epsilon.slu.se>

**Nyckelord:** alléer, träd, autonoma fordon, självkörande/uppkopplade fordon, vägar, implementeringseffekter, trafiksäkerhet, trafiksäkerhetsfara, vägbreddning

**SLU, Sveriges lantbruksuniversitet**

**Fakulteten för landskapsarkitektur, trädgårds- och växtproduktionsvetenskap**

**Institutionen för landskapsarkitektur, planering och förvaltning**

## Sammandrag

Företeelsen att plantera alléer längs vägar har förekommit sedan 4000 år tillbaka i tiden. Under 1700-talets Sverige blev allén allt vanligare, främst planterad längs vägar efter praktiska och ekonomiska skäl. Med bilismens framfart förändrades synen på allén utmed vägen från resurs till säkerhetsfara, vilket skapade underlag för dess bortgång. Ståendes inför en imminent implementering av självkörande/uppkopplade fordon, spås nutida transportsystem och framförallt trafiksäkerhet få fördelaktiga konsekvenser. Detta arbete syftar till att undersöka hur introduktionen av autonoma fordon påverkar framtiden för alléer utmed vägar, dess planering och utformning. En litteraturstudie har genomförts inom ämnen alléer och autonoma fordon med inriktning mot trafiksäkerhet. Resultaten visar på en potentiell förbättrad syn på alléer gällande trafiksäkerhet med introduktionen av autonoma fordon. Det konstateras att implementeringseffekterna påverkar alléer utmed vägar i landskapet på ett fördelaktigt sätt, vilket möjliggör bättre planerande för, och utformning av alléer.

## Abstract

The phenomenon of planting tree avenues along roads has occurred since 4000 years. During the 18th century, tree avenue became more common in Sweden, mainly planted alongside roads for practical and economic reasons. With the advancement of motoring, the approach to tree avenues changed from being considered a resource to a traffic safety hazard, resulting in its disappearance. Facing an imminent implementation of autonomous vehicles, current transport systems, predominately road safety, are expected to have beneficial consequences. The aim of this dissertation has been to explore how the introduction of autonomous vehicles affects the future of tree avenues along roads in regard to its planning and design. A literature study has been conducted within the subject of tree avenues and autonomous vehicles, emphasizing on road safety. Regarding the introduction of autonomous vehicles, the results show a potentially improved view on tree avenues concerning traffic safety. This dissertation argues the implementation impacts are beneficial for avenue trees in the landscape, providing potential for a more successful planning and design.

## Förord

Detta självständiga arbete är resultatet av Kandidatexamensarbete i landskapsarkitektur vid Landskapsarkitektprogrammet, SLU Alnarp.

Tack till dig, Åsa Bensch, för dina oerhört positiva ord och motiverande kommentarer som handledare. Jag är även tacksam för lärarkåren som undervisar i Landskapsarkitektur på SLU Alnarp, för inspirerande föreläsningar, exkursioner och uppgifter samt en engagerande studiemiljö. Slutligen vill jag tacka alla mina goda klasskamrater, som jag lärt mig allra mest av under de gångna tre åren.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dag Lindbom'. The signature is fluid and cursive, with the first name 'Dag' being more prominent and stylized than the last name 'Lindbom'.

Dag Lindbom  
Lund, Maj 2017

# Innehållsförteckning

Sammandrag

Abstract

Förord

1. Inledning.....	1
1.1 Bakgrund .....	1
1.2 Syfte & frågeställning .....	2
1.3 Avgränsningar .....	3
1.4 Material och metod .....	3
1.5 Definition .....	4
2. Alléer, trafiksäkerhet och autonoma fordon .....	4
2.1 Rum, upplevelse och avstånd .....	4
2.2 Varför planterade vi alléer längs vägarna? .....	8
2.3 Varför försvann alléerna? .....	10
2.4 Allén, vägen och säkerheten .....	12
2.5 Vägen i framtiden med autonoma bilar .....	17
3. Resultat.....	24
4. Diskussion .....	24
5. Referenser .....	30



# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund

Nu går han genom allén, den artificiella skogen, den som tuktats till ordning och militärisk disciplin, en nådlöst entydig kurs mellan paren av träd, in i ett system av herrar, den mänskliga makten av ägande, dess hantlangare och undersåtar, allt detta avläsbart som ett slags naturlag: den som nalkas gården skall veta att här paraderar själva naturen inför herrskapet.  
(Söderblom 1985, s 15)

Det poeten och författaren Staffan Söderblom så skickligt beskriver med orden ovan är en mans färd genom en allé - vad för typ av symbolik den kan tillskrivas och vilka sinneskänslor som den kan framkalla. Att färdas genom en allés lövvalv har för mig alltid varit kopplat till en känsla av förväntan, antagligen i sammanhang till vad Patrik Olsson (2012, s. 19) skriver i sin avhandling *Ömse sidor om vägen; Allén och landskapet i Skåne 1700–1900*, att allén förtäljer resenären om inträdet i något som kommer att leda fram till en speciell destination. Under min uppväxt var det allén som kantade vägen till Trolle Ljungbys slott som fick mig att känna denna förväntan och fascination. Bilen saktade in, i det fall musik var på blev den avstängd och jag och mina syskon blev tillsagda att blicka ut genom fönsterna under färden i det linjära, omslutande landskapsrummet som trädraderna skapade.

Genom tiderna har vägen ofta fungerat som en vagga för allén och allén har i sin tur tacksamt ackompanjerat den. Så tidigt som på romarnas tid planterades träd utmed vägar av den enkla anledningen att erhålla skugga åt armén (Olsson 2005, s. 7). I Sverige och i framförallt Skåne sker det stora uppsvinget för trädplanteringar utmed vägarna under 1700-talet, även då för att skänka den resande skugga och ge känslan av att färdas under ett lövvalv, men även för möjligheten att se vägen i samband med olika väderfenomen såsom snöstorm, jordflykt, dimma samt översvämning. (Olsson 2005, s. 10). Liksom vägen har utgjort en vagga för allén har den även utgjort en grav. Andra världskrigets slut var början på alléns bortfall, som kraftigt decimerades i antal framöver. Orsakerna beskrivs som många (Bengtsson, Bucht, Degerman & Pålsta 1996, s. 23). Allén intill vägen ansågs var en trafikfara, den utgjorde hinder när vägen breddades och blev bortprioriterad vid rationaliseringar inom jordbruket. Idag kan synen på landsvägsalléer lämpligen sammanfattas med den tvetydiga bild som svensk lagstiftning presenterar: skydd av allén som kulturmiljö och biotop, eller mot allén som trafiksäkerhetsfara (Bengtsson et al. 1996, s. 24).

Qviström (2003) betonar i sin avhandling *Vägar till landskapet*, att landskapet ska ses som en helhet. Liksom vägen är allén en del av denna helhet vilken står inför kontinuerlig förändring och påverkan av olika krafter (Olsson 2006, s. 82; Lennartsson 2012, s. 97). Hur ser den annalkande förändringen ut för allén och vägen som delar av det svenska landskapet?

Man står inför revolutioner och evolutioner av gigantiska mått; nu händer det så mycket och överraskande, att allt tidigare snarast liknar lilleputtspel. Avstånden reduceras ideligen inför fartmaskinerna. Brådskan blir makt. Och farten själv, ett barn av tiden, som redan vid periodens början efter dåtida begrepp nått svindlande dimensioner, ökas, ökas – ö k a s oupphörligt.  
(Mannerfelt 1945, sid 7)

Historikern Måns Mannerfelt summerar med dessa ord ca 90 år av svensk transporthistoria från 1800-talets mitt och framåt. Förändringarna som samhället då stod för omnämns av Mannerfelt som revolutionära, till och med evolutionära. Kanske står vi inför en än större, omvälvande strukturomvandling inom en snar framtid, där införandet av automatiserade fordon kan påverka vägnätet och dess dimensionering samt omdefiniera transport och resande som begrepp. Statens väg och transportforskningsinstitut [VTI] skriver i sin rapport 915 (VTI 2006) att det finns en stor nationell och internationell uttalad politisk vilja för att introducera självkörande/uppkopplade fordon i allmän trafik. I Amsterdamdeklarationen som undertecknades den 14 april 2016 av EU:s samtliga medlemsländer, har det fastslagits mål och åtgärder för introduktionen av autonoma fordon. Enligt regeringen ligger Sverige i framkant inom området och satsar på utveckling som bl. a. förväntas leda till en förbättrad framkomlighet och trafiksäkerhet (Regeringskansliet 2017b).

Alléerna utmed våra vägar har stor betydelse för både människa och landskap. Trädridåerna bidrar till att öka den kulturella och biologiska mångfalden, förankrar vägar i ett öppet landskap och ger resenärer upplevelserika och minnesfyllda färder (Bucht 1996, s. 2). Med hänsyn till att introduktionen av automatiserade fordon har potential till att dramatiskt reducera olyckorna på våra vägar (Fagnant & Kockelman 2015, s. 169) och kan försätta vägbreddning en sak tillhörandes det förflutna (Svensson 2014), kommer denna uppsats nu presentera de frågeställningar och hypotes som är till grund för denna studie.

## 1.2 Syfte & frågeställning

Det övergripande syftet med uppsatsen är att undersöka framtiden för alléerna utmed våra vägar och hur synen på dem kan komma att förändras vid en introduktion av autonoma fordon. Särskilt fokus ligger på säkerhetsaspekter och funktioner anknutna till allén och dess förhållande till vägen.

Hypotesen i detta arbete lyder: *Implementeringen av autonoma fordon kan på ett fördelaktigt sätt påverka alléer utmed vägar i landskapet.*

För att testa denna hypotes har dessa frågor ställts:

Vilken roll kan landsvägsalléer få i en framtid med autonoma fordon;

- avseende körsäkerhet?
- gällande utformning?



### 1.3 Avgränsningar

Uppsatsen begränsar sig geografiskt till Sverige där alléerna har varit många både historiskt och i nutid även om ett europeiskt perspektiv kan tillkomma i viss kontext som bakgrundsinformation och litteraturstudie. Alléerna som löper utmed *vägar i landskapet* utgör uppsatsens huvudsakliga inriktning, vilket det finns flera anledningar till. En är det tydliga förhållande till just vägen och trafiken vilket ger transparens i alléns historiska förändring men även ett blickfång in i dess framtid. Det finns även en intresseväckande problematik och en tvetydig bild som svensk lagstiftning idag befäster alléer utmed vägar med, vilken till stor del kan förknippas med bilismen och trafiksäkerhet.

För att förtydliga arbetets avgränsning, så behandlas *inte* alléer i staden, alléer i parker och trädgårdar eller alléer inne på kyrkogårdar och begravningsplatser. Alléernas landskapsarkitektoniska roll och dess betydelse för naturmiljö samt kulturmiljö kommer att tas upp, men inte undersökas närmare. Trädslag, trädvård och skötsel tas inte heller upp i detta arbete, utan den huvudsakliga inriktningen är trafiksäkerhetsfrågan och därtill synen på alléer ifrån trafikmiljö.

Gällande självkörande/uppkopplade fordon, görs studien av forskning som behandlar dess implementeringseffekter. Påverkan på framtida trafiksäkerhet, infrastruktur och resande redovisas utförligt medan andra effekter berörs kort för att ge en helhetsbild.

### 1.4 Material och metod

Allén som landskapselement är skapat av människan för människan. För att sätta detta i perspektiv till framtida teknik som självkörande/uppkopplade fordon krävs det att allén och dess funktion studeras utifrån sin historiska kontext.

Litteraturstudien baseras på forskning och relevant material som berör ämnena alléer och autonoma fordon. Trots att forskning om självkörande fordonsteknik aldrig har varit mer omfattande eller aktuell, är den i många fall under tidig utveckling. Kontakt har sökts med företag och innovatörer som förväntas sitta inne på ny information och kunskapsgivande tillägg; Volvo Car Corporation, Drive Sweden, Trafikverket och Brad Templeton (utvecklare och kommentator inom självkörande fordon).

Litteraturstudien gällande alléer har utgått ifrån Patrik Olssons avhandling *Ömse sidor om vägen. Allén och landskapet i Skåne 1700–1900* (2012), från vars källor mer information inhämtats. Alnarps bibliotek har varit till stor hjälp som tillhandahållit ett stort urval av skrifter och arbeten om alléer. Google scholar, ResearchGate och Science Direct är databaser som främst använts för sökning av publicerat material angående autonoma och självkörande fordon, men även alléer. Sökord har i första hand varit engelska: autonomous vehicle, implementation, effects, tree avenue, landscape avenue, roadside tree. Svenska synonymer på dessa sökord som *Autonom, självkörande, uppkopplad, automatiserad* – är begrepp som i detta arbete används om vartannat. Flertalet övriga nya begrepp och förkortningar, vilka kan komma att vara nya för läsaren, ges förklaringar i fotnoter på samma sida.

## 1.5 Definition

Från svenska akademins ordbok (SAOB) framgår att allé primärt kommer från det franska ordet *allée*, "gång i en byggnad, väg mellan tvenne rader av träd" och sekundärt från ordet *aller* vilket på franska betyder gå. Nutida definitioner av allé finns bl. a. i Miljöbalken<sup>1</sup> i vilken allén har ett starkt skydd för dess biologiska mångfald samt i jordbruksverkets villkor för miljöersättningsbidrag (Jordbruksverket 2017). Definitionen som används i detta arbete är Nationalencyklopedins. Enligt Olsson (2012, s. 45) presenteras den mest generella och objektiva definitionen av Nationalencyklopedin (NE 2017):

[...] väg eller gata med träd planterade på båda sidor, vanligen i enkla rader men ibland även i flerdubbla led [...] alléträden utgörs företrädesvis av våra vanliga lövträd.

## 2. Alléer, trafiksäkerhet och autonoma fordon

### 2.1 Rum, upplevelse och avstånd

#### *Rum*

I artikeln *Linjer i landskapet*, i *Utblick Landskaps* temanummer från 1985, skriver landskapsarkitekten Per Friberg att en "allé är rum och rörelse eftersom man rör sig genom allén" (Friberg 1985, s. 7). Alléer accentuerar infrastrukturen och skänker dimensionen av volym till vägnätet och vägarna (Pradines 2009, s. 23). Med tak och väggar som utgörs av träden och golvet av vägbanan går liknelsen till arkitekturen där ingående delar bildar en gemensam helhet – längd, bredd, höjd, proportioner, relationer, ljus och skugga (Friberg 1985, s. 7). Enligt den franska civilingenjören, Chantel Pradines, är allén arkitektonisk på grund av hur ljuset sipprar genom lövkronorna och skapar en distinkt känsla vilken förändras med dagarnas och årstidernas växlingar (Pradines 2009, s. 24). Liknelsen till arkitektur att hitta så tidigt som 1794, då lövvalvet som bildas av alléträdens högre grenar möts ovan vägen - jämförs med en *katedral* (Pradines 2009, s. 24). Det är en levande form av arkitektur som tillskillnad från den traditionella, förbättras över tid (Pradines 2009, s. 24).

#### *Upplevelse*

Alléns uttryck är varierande. Upplevelsen i detta gröna, arkitektoniska, linjära rum och kontakten med omgivande landskap bestäms av faktorer såsom trädens avstånd i sidled och bredd, storlek, art och habitus (Friberg 1996, s. 8). En bibehållen kontakt med vägen konstateras som en förutsättning för att allékänslan alls ska finnas (Olsson & Jakobsson 2005, s. 21). Beroende på nämnda faktorer varierar upplevelserna från dem i en mörk lövtunnel till dem i en öppen ljus trädkolonnad av glest ställda stammar (Friberg 1996, s. 8). Persson (1996, s. 18) menar att den

---

<sup>1</sup> Miljöbalkens definition av allé: "Lövträd planterade i en enkel eller dubbel rad som består av minst fem träd längs en väg eller det som tidigare utgjort en väg eller i ett i övrigt öppet landskap. Träden ska till övervägande del utgöras av vuxna träd" (SFS 1998:1252).

traditionella allékänslan ges av att trädens kronor med tiden sluter sig över vägbanan – en s.k. *canopy road*. Enligt Pradines (2009, s. 15) skapas denna "katedrallika" effekt som kan ses som en distinkt helhet av närheten mellan vägen och träden. Det är en särskild stämning som infinner sig vid färden mellan rader av trädstammar och under tak av trädskronor; allén bildar en "tunnel" av naturupplevelse vilken färgas beroende på årstidsvariationerna (Statens vegvesen 2006, s. 5). Olsson nämner att känslan av att färdas i ett lövvalv har varit ett praktiskt syfte som har gått hand i hand med att skänka skugga åt de vägfarande (Olsson & Jakobsson 2005, s. 10). Även Eivor Bucht i *Svenska landsvägsalléer* (1996, s. 141) nämner effekten av det gröna valv som ibland kan uppnås i en allé med hjälp av trädens kronor och stammar (Figur 1).



Figur 1: Det upplevelserika vägrum som skapas av att alléträden tids nog sluter sig över vägbanan.

I färden genom en allé blir omgivande landskap inramat och visat på bästa sätt. I en dynamisk succession av bilder inramade av trädstammar, blir människans upplevelse av landskapet varken för avskärmad eller för vid - såsom om vägen varit kantad av en häck eller ett helt öppet landskap där blicken blir förlorad (Pradines 2009, s. 25). Att färdas genom en allés interiör anknyts till musik av både Pradines och Gustafsson, där hastigheten genom och stammarna vid sidan av, bestämmer rytmen (Pradines 2009, s. 25; Gustafsson 1985, s. 18). Enligt Olsson (2012, s. 19) är det speciella med alléns grundelement, träden - att de är levande. Det tas ofta för givet att allén är en del av naturen, men för att ytterligare förstå alléns relation och betydelse för människan och hennes upplevelser, antas just detta faktum vara betydelsefullt, vilket miljöpsykologin kan klargöra.

Caroline Hägerhall konstaterar i sin artikel, *Naturen i landskapsupplevelsen och landskapsupplevelsens natur*, i antologin till *Svensk miljöpsykologi*, att en mängd studier inom området visar på att människor föredrar naturlika miljöer (Hägerhall 2005, s. 210). Naturen har även påvisats ha särskilt positiva hälsoeffekter, bl. a. på återhämtning från stress och utmattning

(Ulrich 1986; Kaplan 1995). En studie gjord inom landskapspreferenser visar på att faktorer som bl. a. landskapets grad av öppenhet, träd som förstärkare av djupuppfattningen, topografi och mängden träd, har utgjort avgörande faktorer för försökspersoners grad av uppskattning (Hägerhall 2005, ss. 210–211). Inom den biologiska modellen för landskapspreferenser, vilken konkret beskriver det fysiska landskapets åverkan på människors beteende, ryms *prospect refuge*-teorin framlagd av Jay Appleton (1975). Appletons teori föreslår att det är medfött hos människan, liksom hos djuren, att föredra miljöer i vilka möjligheterna för en framgångsfull anpassning och överlevnad är störst (Hägerhall 2005, s. 215). Enligt Appleton så har estetisk tillfredsställelse sitt ursprung från liknelser i form, färg och ordning till miljöer fördelaktiga för överlevnad. Två särskilt viktiga typer av landskapselement utgörs av möjligheten till att obehindrat se, och att gömma sig. Vidare konstateras det att den mest avhållna platsen torde vara den där möjligheten ges till att se utan att synas. (Hägerhall 2005, ss. 215–216). Appletons teori kan här jämföras med allén – dess slutenhet och skydd (refuge) samt chans till utsikt (prospect).

### *Avstånd mellan träd och väg*

Rekommendationerna om avstånd mellan träd och väg varierar från fall till fall samt vilken typ av allé som planeras att upprättas (Olsson & Jakobsson 2005, ss. 21–22). Då en allé ska återplanteras eller tillskapas där det tidigare har existerat en, föreskrivs den nya planteringen att ske med samma avstånd med beaktan till kulturhistoriska värden (Olsson & Jakobsson 2005, s. 21). Enligt en enkätundersökning av Regionmuseet i Kristianstad står majoriteten av gårdsalléer<sup>2</sup> mellan 0 och 1 m från vägen (Olsson & Jakobsson 2005, ss. 21) (Figur 2). Alléträd utmed landsvägar har planterats på ett avstånd från vägen så att nyttoaspekten från skuggan inte har gått förlorad (Olsson & Jakobsson 2005, s. 21). Bengt Persson framhäver i *Vägen till allén*, att alléträden helst ska låtas stå närmare vägbanan än vad som är tillåtet enligt krav och regler: ”Det ger det mest ombonade och tilltalande vägrummet och den kulturhistoriskt mest relevanta placeringen” (Persson 1996, ss. 7–8). En av de absolut smalaste landsvägsalléerna<sup>3</sup> i Sverige har en bredd på 6 m, räknat från träd till träd över vägbanan (Berggren-Bärring 1996, s. 23). Vid ett alléanläggande längs en 9–13 m bred landsväg med referenshastighet<sup>4</sup> (VR) 70 och konstateras att ett avstånd på 1–2 m från vägbanan skulle vara det estetiskt och miljömässigt lämpligaste (Persson 1996, ss. 7–8). Ju längre från vägbanan alléträden planteras, desto viktigare är att de är kraftigväxande (Persson 1996, s. 8). På bredare landsvägar har alm varit ett vanligt trädval med tanke på dess breda krona och kvastlika habitus (Persson 1996, s. 8; Olsson & Jakobsson 2005, s. 21). Olsson hävdar även att ask har kunnat placeras en bit från vägen medan mindre träd har planterats närmare (Olsson & Jakobsson 2005, s. 21).

---

<sup>2</sup> Gårdsallén är allén vilken tillkom vid uppfarten till bondens gård. Den beskrivs som den yngsta varianten av alléer som möjliggjordes av gårdarnas utflyttning från byn i samband med skiftesreformerna (Olsson & Jakobsson 2005, s. 12).

<sup>3</sup> Landsvägsallén är allén vilken kantar en landsväg (Bengtsson et al. 1996, s. 12). Det är typen av allé som är utan koppling till godsens och som från början planterades av bönder under tvång av staten (Olsson & Jakobsson 2005, s. 10).

<sup>4</sup> ”Referenshastighet VR är ett sammanvägt funktionellt begrepp för att ange för vilken högsta hastighet en länk eller korsning ur hastighets- och säkerhetssynpunkt ska utformas” (Trafikverket 2004).



Figur 2: Avståndet mellan träden och vägbanan är avgörande för allékänslan. Gårdsallé av hästkastanj, söder om Lund.

### *Avstånd mellan träd och träd*

Kulturgeografen Patrik Olsson skriver i *Alléhandboken* att alléerna förr i tiden hade ett kortare avstånd mellan träden för att snabbt ge en allékänsla och bilda en helhet, vilket sågs som huvudsyftet (Olsson & Jakobsson 2005, s. 20). För alléer anlagda under 1700-talet ansågs 7 m mellan träden vara ett normalmått (Olsson & Jakobsson 2005, s. 20). 7 m är även det vanligaste medelavståndet i Sveriges landsvägsalléer idag, fastän avstånden normalt varierar mellan 6 till 9 m och kan ha en spännvidd från 4 m upp till 15 m (Olsson & Jakobsson 2005, s. 20; Persson 1996, s. 6). Enligt Persson skapas allékänslan i en nyplanterad allé i lika hög grad av trädstammarna som av trädens kronor. Om ett större avstånd än 9 m används avtar känslan av allén som en helhet för att istället upplevas som enskilda individer (Persson 1996, s. 6). Gällande landsvägsalléer ges olika rekommendationer om avstånd efter syfte, vilket t.ex. kan vara att erhålla vägen skugga (Olsson & Jakobsson 2005, s. 20). Med beaktan till naturvård bör de längre avstånden undvikas eftersom spridningsmöjligheterna för växter och djur minskas. Ur ett trädvårdsperspektiv är det viktigare med längre avstånd så att träden ges chans till att utvecklas. Givetvis ska aspekter som form, trädslag och trädets storlek som fullväxt innefattas i beslutet om avståndet mellan träden (Olsson & Jakobsson 2005, s. 20).

## 2.2 Varför planterade vi alléer längs vägarna?

### *Världen*

Företeelsen att plantera träd i rader har funnits oerhört länge vilket kan påvisas av avbildningar i de äldsta formerna av civilisationen. I egyptiska pyramider uppförda för över 4000 år sedan kan trädader och alléer tydas på väggmålningar och reliefer liksom på målningar från 2000 år f.Kr. från flodkulturerna vid Eufrat och Tigris (Bengtsson et al 1997, s. 11–12). Under romartiden uppfördes alléer utmed gator, torg och vägar. Alléns förbindelse till vägen, dess anläggande och förbättrande är tydlig. Den romerska landsvägsallén erbjöd praktiska funktioner som skugga åt vägförandes soldater.

Från medeltiden finns inte mycket information att tillgå om alléer men under renässansen får den en pånyttfödelse (Olsson 2010, s. 7). Italienaren Andrea Palladio skriver i *Fyra böcker om Arkitekturen*, från 1570, om anläggandet av vägar utanför staden:

Vägarna utanför staden bör man göra breda och bekväma och på båda sidor om dem plantera träd, som på sommaren skydda de vägförande mot solens hetta och med sin grönska vederkvicka deras ögon.  
(Friberg 1985, s. 8)

Patrik Olsson (2012) citerar även han, Palladio i sin avhandling, *Ömse sidor om vägen: Allén och landskapet i Skåne 1700–1900*:

[...] och liksom man i städerna ökar gatornas skönhet genom att vid dem uppföra vackra hus, så giver man vägarna på landet ökat behag genom att på ömse sidor om dem plantera träd som med sin grönska glädja våra sinnen och med sin skugga skänka oss svalka.  
(Olsson, 2012 s. 49)

Bengtsson et al. (1996, s. 12) beskriver den tidsperiod som följer. Barocken, är den som framförallt förknippas med alléer och bidrog till stora alléanlägganden. I trädgårdsanläggningarna som anläggs i Frankrike under barocken återfinns alléns form som en viktig beståndsdel för geometri, perspektiv och skapande av det "storslagna". Infartsvägarnas alléer som sträckte sig från godset eller slottet och vidare långt ut i landskapet, vars egentliga uppgift var att ingå i anläggningens helhet, kan sägas vara de första landsvägsalléerna.

Då trädalléer blev ett allt vanligare inslag i trädgårdsammanhang och senare i byars och städer omnejd så uppkom även alléanlägganden utmed vägar, löpandes över Europas landsbygder. Chantel Pradines (2009, s. 9) menar på att Frankrike troligtvis var först med att utfärda ett dekret om detta under tidigt 1500-tal. Under kung Henri II, utfärdades år 1552 ett påbud om att plantera träd längs allmänna vägar. Senare, under Henri IV:s regering 1589–1610, lagstadgades det att träd skulle planteras utmed vägarna av anledningen att vägförande skulle se vägen vid översvämning (Bengtsson et al 1996, s.18). Även från 1500-talets Tyskland finns belägg för trädplanteringar utmed vägar. Lehmann och Rohde nämner i *Alleen in Deutschland* att alléerna bestod av s.k. nyttoträd, träd som gav nytta utan att behöva hävdas och att år 1580 stod alla infartsvägar mot Dresden planterade med fruktträd (Olsson 2012, s. 52). På andra håll i Europa tog stater liknande åtgärder – Hessen år 1625, Preussen år 1714, Sverige år 1734 och Österrike år 1763, för att nämna ett fåtal (Pradines 2009, s. 9).

## Sverige

Anläggandet av alléer utmed vägarna är historiskt kopplat till utvecklingen av vägsystemet, vilket det tidigt fanns skyldigheter och regleringar på att anlägga, underhålla och röja. Först, överförda muntligt i landskapslagar och sedan nedskrivna från 1200- och 1300-talen (Bengtsson 1996, s. 12). Att alléer kan ha planterats så pass tidigt i Sverige finns det inga källor på, men det kan redan på 1500-talet ha funnits alléer i trädgårdsanläggningar på de större godsena. Möjligheten till infartsalléer utmed vägar, kan inte heller bortses (Olsson & Jakobsson 2005, s. 8). Under 1600-talet blev alléplanteringarna vanligare och de återfinns främst i jordbruksbygder där adeln ägde mark: Skåne, Östergötland och Mälardalslän samt vid bruksorterna (Bengtsson et al. 1996, ss. 12–13).

Gällande landsvägsalléer, började även de planteras på 1600-talet – främst av praktiska och ekonomiska skäl. Axel Törje skriver i *De skånska pilarnas historia*, situationen i Sverige som lett till en decimering av skogsbestånden; fattigt efter stormaktstiden, föråldrade sätt att bruka jord, hård röjning av skogsmark till nyodling och bete samt virkesuttag till träkol (Bengtsson et al. 1996, s. 13). Jordbruksbygderna var nästintill trädlösa och "På vissa ställen hade man inte ens ved att elda med" (Bengtsson 1996, s.13). Carl von Linnés skildringar i sin *Skånska Resa* beskriver flertalet gånger hur omfattande avsaknaden på träd var och om t ex landskapet vid Gärnsnäs i Österlen berättas "Här sågos inga träd förutom några få vid byarna." (Linné 1749, s. 177). I takt med att slätten blev kalare försökte myndigheterna genom lagar, förordningar och straff, tvinga bönderna att plantera träd utmed vägarna i jordbruksbygderna under 1700-talet och början av 1800-talet (Bengtsson 1996, s. 13). Det stora uppsvinget för alléplanteringar beskrivs äga rum under 1700-talet (Olsson & Jakobsson 2005, s. 9). *Förordning om Skogarna i Riket*, år 1734, föreskrev planteringen av lövträd kring bl. a. hus, hägnader och vägar, i syfte som källa till virke och foder för kreatur (Bengtsson 1996, s. 13; Olsson & Jakobsson 2005, s. 12). Alltjämt om bonden var tvungen enligt lag, att plantera träd utmed sina väghållningsansvariga sträckor, så bidrog alléerna med praktiska funktioner såsom markerandet av vägen vid jordflykt, snö och översvämningar (Olsson & Jakobsson 2005, s. 12). Bengtsson et al. (1996, s. 18) nämner även praktiska anledningar såsom givande av vindskydd och svalka under varma dagar.

Som underliggande motiv framträder både ekonomiska och pedagogiska tankar. Alléplanteringarna skulle bidra till samhällsekonomin genom bättre naturhushållning (Bengtsson et al. 1996, s. 18). Det fanns även en vilja att bönderna skulle börja bruka och nyttja träden vid vägrenen för uttag av virke och bränsle. Därtill fanns åsikten att alléerna bidrog till jordbrukslandskapets förskönande (Bengtsson et al. 1996, s. 18). Enskilda individer engagerade sig även i spridningen av landsvägsalléer. Främst godsägare som genom de vackra trädraderna ut i landskapet vidare befäste sin makt och ställning (Bengtsson et al. 1996, s. 18). Trädplanteringskampanjerna från myndigheterna, vilka succesivt ökade från början av 1700-talet, klingade så småningom av vid 1840-talet. Efter initiativtagande från trädgårdsmästare och hushållningssällskap, initierades det vid slutet av 1800-talet ytterligare insatser för alléplanteranden med kopplingar till nyttoaspekter (Bengtsson et al. 1996, s. 20) Med inspiration från kontinenten blev den s.k. fruktträdsallén vida utbredd och kom att likställas med de stora lövträdsalléerna i status (Olsson & Jakobsson 2005, s. 14). I början av 1920- och 30-talen genomfördes flertalet alléplanteringar i samband med vägnätets om- och nybyggnation och i bl. a. Skåne och Halland sattes det oxlar utmed vägarna (Bengtsson et al. 1996, s. 22).



## 2.3 Varför försvann alléerna?

Slutet av andra världskriget var början på landsvägsalléernas bortfall, vars antal kraftigt skulle decimeras framöver (Bengtsson et al. 1996, s. 23). Orsakerna beskrivs som många. Alléerna utmed vägarna ansågs vara en trafikfara. I takt med att vägarna förbättrades, gjordes bredare (Figur 3) och dess kurvor rätades ut, fanns det inte tillräcklig plats för alléerna. Jordbrukets strukturomvandling och effektivisering hade till följd att bl. a hästen ersattes av jordbruksmaskiner vilka krävde vägar av större dimensioner och sammanhängande fält (Bengtsson et al. 1996, s. 23; Olsson & Jakobsson 2005, s. 28). Tidigare nyttobetonade aspekter som gav ekonomiskt utbyte, som t ex hamling av pilträd, kom att bli kostnads- och arbetskrävande skötselåtgärder (Bengtsson 1996, s. 23). På senare tid har även allébeståndet reducerats av artspecifika sjukdomar såsom almsjukan och askskottssjukan (Olsson 2013). Almsjukan har funnits en längre tid i Sverige men en aggressivare variant beskrivs ha brutit ut i slutet av 1970-talet, vilken lämnat beståndet drastiskt minimerat (Olsson & Jakobsson 2005, s. 67). Olsson menar dock på att alléer varit stabila miljöer genom tiden medan landskapet runt omkring har förvandlats, men att detta kom att förändras i samband med bilismens genombrott (Olsson & Jakobsson 2005, s. 29).

### *Vägen och hastigheten*

Mattias Qviström skriver i sin avhandling *Vägar till landskapet*, i ett kort avsnitt om hur vägträden till mångt och mycket har påverkats av synen på vägrummet och hastigheten.

Vägrummets historia är inte minst  
vägträdens historia.  
(Qviström 2003, s. 150)

Vägrummet på 1920-talet hade ingen klar gräns – det var en öppen fråga vart vägen började och vart den slutade. Likaså fanns det ingen juridisk term eller struktur för utformning eller skötsel av vägens sidoområde (Qviström 2003, s. 146). Marken vilken vägen låg på uppläts av ägarna och underhölls av lantbrukare. Med en utökad bilism började dessa relationer att lösas upp och lantbruk och vägskötsel kom att åtskiljas när vägnas ansvar tilldelades väghållningsdistrikt (Qviström 2003, s. 147). Vägrummet blev allt mer en egen företeelse. Det lades permanent beläggning och regler för trafikanters beteende formulerades. I slutet av 1930-talet fick slutligen vägarna en mer standardiserad form vilket var till gagn för slentrianmässiga regelverk som i sin tur skapade större enhetlighet (Qviström 2003, s. 149). Senare, under 1930-talet kom hastigheten efterhand att bli en del av vägens



Figur 3: Träd utmed vägen har fällts för en planerad vägbreddning. Devon, Storbritannien, 2017.



morfologi och bestämmelser gjordes för anpassningar till en säker och snabb biltrafik (Qviström 2003, s. 145). Denna framväxt av en allt snävare och uteslutande uppfattning av vägrummet till förmån för bilismen och den nya hastigheten, utgör en väsentlig del av alléträdens historia (Qviström 2003, s. 149–150).

Det tidigaste motivet för borttagande av träd utmed vägar omnämns år 1916 i *Svenska vägföreningens tidskrift*, som ett hinder för vägbanans upptorkande (Qviström 2003, s. 151). Under samma period ger vägstyrelserna gynnande direktiv för bilisternas framfart; uträtning av vägar, bredare kurvor, utrymme för vägens förstärkta hållbarhet och flackare lutning av diken – vilka samtliga leder till nedtagningar av vägträd (Qviström 2003, ss. 151–152). Det finns även ekonomiska motiv. Marken vilka träden står på tas med fördel i anspråk för vägbreddning för att slippa införskaffandet av ny mark (Qviström 2003, s. 152). Under mitten av 1930-talet stod bilismens ställning säkrad vilket ledde till att hastigheten och utformningen av vägarnas sidoområden började uppmärksammas. Med den fria hastigheten etablerad kunde bl. a. fler säkerhetskrav ställas på vägrummet där mängden bilister och antalet olyckor hade ökat kraftigt (Qviström 2003, s. 154). Alléernas placering kom att stå i fokus, där vägbanans upptorkande återfanns som motiv för en strängare placering samt den fria sikten och betydelsen av att förutse framtida vägbreddning (Qviström 2003, s. 153). I 1891 års väglag stadgades för första gången om vägars sidoområden; att byggnader inte får uppföras närmare än 3.5 m från vägkanten (Qviström 2003, s. 154). I 1937 års väglag reviderades detta avstånd till 12 m (SFS 1934: 241). Fastän inte alléträd specifikt nämns menar Qviström (2003, s. 154) på att den allt starkare uppföljningen och utförandet av regelverk gällande vägplanering och väghållning skapade ett tydligt incitament mot alléträd utmed vägar. Kungliga väg- och vattenstyrelsens normalbestämmelser från 1938, kan utläsas något som en sammanfattning av periodens ändrade syn på vägträd:

Som allmän regel vid utförande av planteringar gäller emellertid, att desamma icke få försämra siktförhållandena samt ej heller på annat sätt medföra olägenhet eller fara för vägtrafikanter. Träd böra i regel stå på sådant avstånd från körbanekant av minst en, helst två meter och i övrigt på ett sådant sätt, att de ej komma att medföra hinder för en eventuell utbyggnad med gång- och cykelbanor (VoV 1938, ss. 17–18).

Qviström menar på att det kan urskiljas hur alléns estetiska, landskapsbetonade och kulturhistoriska värden separerades från den nya vägplanering som uppkom under mellankrigstiden. Kartografi, den fria hastigheten och en ny vägstandard förenklade alléträd till ett (natur)minne av sin tidigare roll och funktion. Från att ha betraktats som en resurs för samhället och ett element bidragande till trafiksäkerhet, sågs de nu som fasta objekt vilka stod farligt nära vägen (Qviström 2003, s. 155).

Chantel Pradines beskriver i sin rapport till Europarådet, *Road infrastructures: Tree avenues in the landscape*, om alléernas successiva bortgång i efterkrigstidens Västeuropa. Förutom det ökande antalet fordon på vägnäten, gjorde en förbättrad fordonsstandard och hastighet, att trafiksäkerhet blev en seriös samhällsfråga. Antalet dödade i trafiken ökade dramatiskt i Västeuropa tills dess kulm nåddes på 1970-talet (Pradines 2009, s. 12). Till följd, adopterades trafiksäkerhetskoncept

såsom *forgiving roadsides*<sup>5</sup> och nollvisionen, genom villkas genomslag och förbättring över tid, kom att rädda många liv i trafiken (Pradines 2015, s. 13; Pradines 2009, ss. 12–13). Genom de implementerade koncepten betraktades träd utmed vägar likt hinder, som behövdes tas bort, bli skyddade ifrån eller åtminstone planterade längre ifrån vägbanan (Pradines 2015, s. 13). Hanterandet av avkörningsolyckor som slutade i farliga kollisioner med träd, gavs ett simpelt svar – trädfällningar (Pradines 2009, s. 12). Effekterna av de många initiativen för alléanlägganden i Sverige under 1900-talet, har på grund av dessa restriktiva regleringar varit knappa (Pradines 2009, s. 12). Säkerhetsåtgärder, såsom bl. a. vägräcken, har på grund av otillräckligt utrymme vid installation, mellan vägbanan och träd, lett till massfällningar (Pradines 2015, s. 14). Utöver trädfällningar, menar Pradines (2009, s. 14) att handlingsätten genom trafiksäkerhetskoncepten förklarar själva upphörandet av alléplanteringar. Direktiven att plantera träden på ett större avstånd från vägen, kräver svåra och dyra markanskaffningar, vilka dessutom gör vägunderhållet ännu dyrare. Även om sådana landförvärv har gjorts, så har allékänslan gått förlorad av de allt större säkerhetsavstånden som rekommenderats mellan träd och vägbanan (Pradines 2009, ss. 14–15).

## 2.4 Allén, vägen och säkerheten

### *Landsvägsalléns ställning idag*

Under slutet av 1900-talet har synen på landsvägsalléer förändrats och idag bedöms deras kulturhistoriska värde och betydelse ur naturvårdssynpunkt vara hög (Bengtsson et al 1996, s.23) (Olsson & Jakobsson 2005). Med Sveriges inträde i EU och Miljöstödet 1996 fanns det möjlighet för alléägare att för första gången få ekonomisk ersättning för skötselarbete gällande alléer (Bengtsson et al 1996, s 23). Bidraget bidrog överlag till ett ökat intresse av allén som företeelse (Olsson & Jakobsson 2005). Mellan 2007–2013 fanns det möjlighet att söka ekonomiskt bidrag för alléer anknutna till åkermark, genom *Miljöersättning för natur- och kulturmiljöer* i Landsbygdsprogrammet (Landsbygdsdepartementet 2012) Ersättning kunde även sökas inom *Utvald miljö* i Landsbygdsprogrammet under samma period, för restaurering eller återplantering av alléer. Denna positiva trend har resulterat i många nya privata och statliga alléanlägganden (Lennartsson 2012, s. 33) (Figur 4). Idag, 2017, med nuvarande Landsbygdsprogram för perioden 2014–2020, har stöden tagits bort (Jordbruksverket 2016), vilket kan antas missgynna enskilda alléägare.



Figur 4: Restaurering av oxelallé. Östra Skåne, 2017.

<sup>5</sup> Forgiving roadsides är ett koncept som ingår i flertalet designguider för vägutformning. Det syftar till att förbättra säkerheten genom försäkringen att vägars sidoområden är fria från fasta objekt som kan utsätta trafikanter för skada vid avkörningsolyckor. Generellt, så uppnås detta genom att eliminera de fasta objekten eller genom skyddsräcken, minimera fataliteten av kollisionerna med dem (Dumbagh 2006, s. 74).

Trafikverkets roll för alléplanteringar utmed vägar i vår nutid ska ej förringas. Eivor Bucht beskriver inledningsvis i *Svenska landsvägsalléer* hur Vägverket (nuvarande Trafikverket) tycks värna om alléerna utmed vägarna genom kompletteringar och ersättningar av borttagna träd. I Naturskyddsföreningens årsbok för 2004, *Perspektiv på skånska landskap* påpekar Nils Lewan hur "Vägverket efterträtt jordbruket som landskapets verkliga formgivare" (Lewan 2004, s. 99). Olsson (2005) skriver att Vägverkets initiativ gällande alléer, trots nollvisionen, ger framtidstro till alléer utmed våra vägar (Olsson & Jakobsson 2005, s. 29). En ökad medvetenhet om och intresse för landskapets kvaliteter är motiv som lett till denna nya riktning (Bengtsson et al 1996, s. 8). Myndigheten har under en lång tid restaurerat eller återplanterat alléer som en del i arbetet att förbättra natur- och kulturmiljön utmed det statliga vägnätet (Trafikverket 2010, s. 3).

I Vägverkets *inriktningsdokument för natur, kulturmiljö och friluftsliv i väghållning* står skrivet att "Alléer vårdas så att kulturhistoriska och estetiska kvaliteter utvecklas i samspel med omgivande miljö och bebyggelse" (Vägverket 2007, s. 19). Efter Landskapskonventionen som vann laga kraft i Sverige den 1 maj 2011, har Trafikverket krav på sig att planera för vägmiljöer i enlighet med konventionens intentioner. De senaste riktlinjerna som fastställdes 2016 ställer krav på hur myndigheten ska arbeta för att bibehålla och i synnerhet öka andelen kultur- och naturvärden inom infrastrukturen. Genom bevarande och kompenserande åtgärder ska alléerna, vilka omfattas av både kultur- och naturmiljömål, inte reduceras i antal. En varietet gällande art och ålder ska finnas och på sikt ska de hållas vitala och trafiksäkra. Alléernas utveckling och fortsatta existens i landskapet är viktig att säkra. (Trafikverket 2016, s. 2). I Trafikverkets årsredovisning från 2016, står beskrivet att myndigheten har restaurerat 60 alléer i Sverige, vilket ligger i nivå med vad som restaurerats under föregående år. Alltjämt beskrivs det att: "Utvecklingen är fortsatt negativ inom flera områden med ökat antal viltolyckor, minskande areal artrika infrastrukturmiljöer och alléer." (Trafikverket 2017a, s. 54)

### *Förlåtande vägmiljö*

Nollvisionen som beslutades av riksdagen 1997 har målet att "ingen människa ska dödas eller skadas allvarligt i trafiken" (Trafikverket, 2013). Visionen utgör grunden för trafiksäkerhetsarbetet i Sverige och ska uppnås genom etappmål sedan ett riksdagsbeslut i juni 2009: antalet dödade ska halveras och antalet allvarligt skadade minska med en fjärdedel från 2007 till 2020. Nollvisionen har även fått genomslag internationellt. EU:s tillämpade etappmål för trafiksäkerhet är än striktare och syftar till en halvering av antalet dödade mellan 2010 och 2020. (Trafikverket 2013; Trafikverket 2014). Nollvisionen bygger på ett synsätt beträffande säkerhet, där trafiken ska ses som ett systematiskt samspel mellan människa, fordon och vägmiljö.

Skulden till att en människa skadas allvarligt eller omkommer i trafiken skall till exempel inte läggas på bilföraren som kört in i ett träd, utan på att systemet har brustit.  
(Vägverket 2003, s. 13)

Med hänsyn till insikten om att det är mänskligt att göra misstag och att trafikolyckor inte kan undvikas helt så är målet att skapa ett 'förlåtande vägsystem' (Figur 4, nedan) där vägars sidoområden ska utformas säkrare för att mildra konsekvenserna av avkörningar (Vägverket 2003, s. 13). Enligt en amerikansk statistikrapport orsakas lite mindre än en tredjedel av alla dödsolyckor med motorfordon, av att fordon kör av vägbanan och kolliderar med fasta föremål (U.S. Roads, 2000). Av de ca 12 000 dödsolyckor med denna orsak som registrerades i USA 1998, framställs landsvägar med höga hastigheter som ett stort problem och av de många olika typerna av sidohinder som har identifierats, är träd det mest frekvent utsatta. (U.S. Roads, 2000). Enligt

statistiken förd ovan kan således fasta objekt, inkluderat träd, vid sidan av vägen sägas utgöra en trafikfara. Problematiken gällande sidohinder resulterade i att American Society of State Highway and Transportation Officials [AASHTO], 1967, standardiserade s.k. *safety zones*, zoner vid vägen som är fria från hinder för avkörande fordon (Vägverket 2003, s. 13). I Sverige gäller begreppet säkerhetszon, sidoområdet närmast vägen som bl. a. ska vara fria från oeftergivliga objekt<sup>6</sup> högre än 0.1 m (Trafikverket 2015, s. 16). Det är kraven på säkerhetszonen samt kraven på hinderfri bredd inklusive bredden på eventuell vägren, som påverkar placeringen av nya alléanlägganden. Kraven står beskrivna i Trafikverkets nu gällande krav för *Vägars och Gators utformning* [VGU] 2015:086.



Figur 5: En 2+1 väg utformad efter förlåtande principer med en intetsägande vägmiljö.

Reglerna för utformningen av vägmiljön avgörs utifrån flertalet aspekter varav referenshastighet (VR), trafikmängd (ÅDT-0)<sup>7</sup> och sidoområdets lutning utgör några. Bengt Persson skriver angående Vägutformning 94, i *Vägen till allén* att "Grundtanken i VU 94 är att regelsystemets användning ska anpassas till situationen och inte alltid tillämpas bokstavligt. Det finns utrymme för tolkning och tillämpning och det finns ingenting som säger att den strängaste tolkningen av t ex säkerhetszonens bredd alltid ska tillämpas." (Persson 1996, s. 5). Vägutformning 94, utgiven 1994 var ett styrmedel för utformning av dåvarande Vägverkets produkter och tjänster vilket ersatte samtliga, tidigare dokument om trafiktekniska krav på vägutformning och vägutrustning. I VGU 2015 finns avsnitt, 1.1.6 *Kompletterande krav för vägar på landsbygd* med underrubriken 1.1.6.1 *Hänsyn till natur- och kulturmiljöer*, medan det inte existerar något likvärt avsnitt i VU 94.

---

<sup>6</sup> Träd räknas som oeftergivliga först efter att stammen har blivit 10 cm i diameter (dvs. ett stamomfång på 32 cm), vilket beroende på omständigheterna tar mellan 10–20 år (Persson 1996, s. 5).

<sup>7</sup> ÅDT är en estimering av trafikutvecklingen för årsdygn, vilken används som underlag för att bestämma samtliga delar i trafikteknisk standard (Trafikverket 2004).

Den positiva trenden angående och synsättet gällande alléer som värda att bevara, är här märkbart i regler och krav över en tidsperiod från 1994 fram tills idag (2017).

### *Synen på resande*

Förutom faktiska krav och riktlinjer för utformning av vägrummet menar Mattias Qviström (2003, s. 186) på att trafiksäkerhetsvisionerna i sig självt förmedlar synen på resande och transport inom vägplanering. Förenklat uttryckt så har 2000-talets vägplanering grundats på mellankrigstidens vägplanering och i sin tur synsättet på tid, rum och transport som då ägde rum (Qviström 2003, s. 186). Med nollvisionen infördes enligt Qviström (2003, s. 186), en oerhörd tydlig koppling mellan vägens morfologi och trafikbeteende: att utgångspunkten för all vägplanering ska ske utifrån föreställningarna om hur en förlåtande vägmiljö kan skapas (SOU 1997:35, s. 384). Enligt denna vision har resor och transporter reducerats till en sluten förflyttning mellan två punkter, i vilken hastigheten är den enda variabeln att planera efter - varken människan eller hennes beteende beaktas (Qviström 2003, s. 189). Vidare menar författaren att det enda som blir kvar av livskvalitet och personlighet i ett sådant system är den tunna tråd av liv, vilken visionen gör allt för att säkra. Resor liksom upplevelser kopplade till resandet ter sig för nollvisionen ointressant; trafikanter antas endast vara intresserade av att nå fram till slutdestinationen inom ett givet tidsintervall (Qviström 2003, s. 189). Problemet med denna planering är att rörelser må diskuteras åtskilt från att vara en del av andra aktiviteter och att liv hålls isär från livskvalitet (Qviström 2003, s. 192).

Vägarna har blivit alltför fåordiga för att relateras till det mångordiga landskap som de trots allt är del av.

(Qviström 2003, ss. 191-192)

Åtgärder och funktioner tillkomna för ett anpassande till förlåtande vägmiljöer är förenklingar och systematiseringar vilka leder till att fåordiga platser skapas (Qviström 2003, s. 190). Platser som är sterila och urgröpta på alla komponenter som inte är relevanta för ett trafiksäkert, effektivt och snabbt transportsystem (Qviström 2003, s. 190). Qviström menar på att trafikplaneringens sikte på ett enhetligt och lätthanterligt system har skapat ett flyttbart landskap, då vägrummets grundenheter och principiella utformning är återkommande, oberoende av omgivande landskaps kvaliteter. Följden blir att platsbundna relationer och egenskaper i högre grad blir utbytbara eftersom det är objekt som betonas (Qviström 2003, s. 190).

### *Alléer – trafiksäkerhetsfara eller trafiksäkerhetstillämpning?*

Trafiksäkerhetsfaran som träd utmed vägar har ansetts utgöra är en av flera anledningar till alléers bortfall genom tiden (Bengtsson et al 1996, s. 22-23; Persson 1996, ss. 4,14; Qviström 2003, s. 153-155). Synen på allén som trafiksäkerhetsrisk finns lagstiftat i rådande *Väglagen* (SFS 1971:948), där det i 53 § står skrivet:

Om träd eller buskar intill ett vägområde medför olägenheter för trafiksäkerheten, får länsstyrelsen besluta att träden eller buskarna skall avlägsnas eller kvistas genom väghållningsmyndighetens försorg.

På uppdrag av Länsstyrelserna har en projektgrupp för Miljösamverkan tagit fram rapporten *Biotopskydd – bråkiga begrepp*, vilken har till syfte att ge bättre samsyn i avvägningar om prövningsfrågor som inbegriper det generella biotopskyddet. Av dessa biotoper räknas allén till

en av de sju som är skyddade i hela landet (Naturvårdsverket 2017). I projektgruppens studie av sex stycken domar om dispens av att ta ner alléträd dras slutsatsen att trafiksäkerhetsskäl är den främst återopade anledningen. I syfte att ge dispens konstateras det att trafiksäkerhetsskäl är ett tungt vägande motiv vilket Länsstyrelserna allt som oftast inte nekar till att ge dispens (Miljösamverkan 2010, ss. 13, 53).

Samtidigt som allén har framställts och alltjämt framställs som en trafiksäkerhetsfara så finns det källor som talar för motsatsen. Bengt Persson menar på att frågan om trafiksäkerhet är en komplex sådan (Persson 1996, s. 4). Svensk forskning har visat att trafikanter sänker hastigheten i vackra omgivningar (Statens Vegvesen 2006, s. 27). Alléer bidrar till att hålla ner hastigheten för många trafikanter (Persson 1996, s.4) En blommande körbärsallé kan t ex reducera trafikhastigheten genom allén i genomsnitt med 5 km/h (Statens Vegvesen 2006, s. 27). Chantel Pradines hävdar i sin rapport till Europarådet *Road Infrastructures: Tree Avenues In The Landscape*, att borttagandet av träd från vägars närområde inte är någon effektiv vägsäkerhetsåtgärd som eliminerar risker, utan endast förflyttar dem. Statistik visar på hur den franska regionen Meuse vars alléer till stora delar har blivit nedtagna, har 20 % högre trafikolycksrisk än regionen Meurthe-et-Moselle vilken har tio gånger så många alléträd (Pradines 2009, s. 28) Under de senaste 30 åren i Frankrike, allt eftersom träd utmed vägar har blivit borttagna, har antalet olyckor med fasta föremål som inte är träd ökat två- eller trefaldigt i Frankrike (Pradines 2009, s. 28). Att implementera säkerhetsåtgärder som att plantera alléträden utanför s.k. säkerhetszonen, oavsett det handlar om 4 meter eller mer än 10 meter – gör ingen skillnad. Fakta visar att avkörningsolyckorna är frekvent dödliga på grund av faktorer som redan har tagit effekt innan kollisionen, såsom voltning, hjärtattacker etc. Med tanke på alléträdens ofta korta avstånd till vägen kräver en installation av exempelvis skyddsräcken att träden på ena sidan av vägbanan huggs ner. (Pradines 2009, s. 28–29). Åtgärder som skyddsräcken och diken utgör i sig själva trafikfarliga objekt som tar sin andel av trafikoffer varje år (Pradines 2009, s. 29; U.S. Roads, 2000). Bengt Persson uttrycker även han i *Vägen till allén* att trafiksäkerhetsåtgärder inte alltid är så svart och vitt som vi vill tro. Studier gällande effekterna av t ex kantstolpar längs vägkanten påvisar att trafikanterna kompenserar en ökad känsla av säkerhet med ökad hastighet. Resultatet blir att antalet olyckor blir färre men allvarigare (Persson 1996, s. 4).

Den positiva roll vilken alléerna innehar beträffande trafiksäkerhet är ofta förbisedd och det kan till viss del förklaras av hur svårt det är att sätta en siffra på hur många olyckor som har undvikits på grund av deras närvaro (Pradines 2009, ss. 28–29). Alléer bidrar till ökad säkerhet genom att förtydliga vägars rörelse genom landskapet och uppmärksamma trafikanten på kurvor, vägkorsningar och infarter till tätorter. I detta avseende fungerar de även bättre än trafikskyltar. Trädrader utmed vägen underlättar även för förare att avläsa vägen framför dem – en nyckelfunktion för att anpassa körningen till omgivningen, framförallt när sikten är dålig - nattetid och i dimma samt snöoväder (Pradines 2009, s. 29). Persson (1996, s. 4) menar också att alléer ger optisk vägledning samt "fäster vägarna" i det öppna landskapet men ger även resenärerna en mer variationsrik färd. Landsvägsalléer kan antingen upplevas utifrån eller inifrån (Friberg 1985, s. 8). Den visuella orienteringen som kan hjälpa trafikanter kan förklaras av en färd i alléns interiör, vilken Friberg beskriver som ett linjärt arkitektoniskt rum vars karaktär och upplevelse bestäms av trädens avstånd i sidled samt bredd (Friberg 1985, s. 8).

## 2.5 Vägen i framtiden med autonoma bilar

### *Självkörande/uppkopplade fordon*

Självkörande fordon är definierade enligt inom vilka, några av de säkerhetskritiska funktionerna som styrning, acceleration och bromsning, sker utan förarens direkta agerande (NHTSA 2013). Teknologin och utvecklingen inom självkörande fordon kan beskrivas utifrån två olika dimensioner. För det första, den självkörande dimensionen vilken varierar från manuell till automatiserad och beskriver i vilken grad människor övervakar och utför körningen. För det andra, den uppkopplade dimensionen vilken sträcker sig från självständig till samverkande och beskriver i vilken utsträckning som fordon kan kommunicera med andra fordon (V2V) eller med infrastruktur (V2I) (Milakis, Snelder, van Arem, van Wee & Correia 2017, s. 64–65). För den självkörande dimensionen har en taxonomi som klassificerar olika nivåer (Figur 6) av autonom körning tagits fram i SAE Internationals J3016 dokument, vilket senare officiellt adopterades av NHTSA (SAE International 2016). Klassificeringen graderar sig från fullständig förarkontroll (0) till ett fullständigt automatiserat system (5).

SAE level	Name	Narrative Definition	Execution of Steering and Acceleration/Deceleration	Monitoring of Driving Environment	Fallback Performance of Dynamic Driving Task	System Capability (Driving Modes)
<b>Human driver monitors the driving environment</b>						
<b>0</b>	<b>No Automation</b>	the full-time performance by the <i>human driver</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even when enhanced by warning or intervention systems	Human driver	Human driver	Human driver	n/a
<b>1</b>	<b>Driver Assistance</b>	the <i>driving mode</i> -specific execution by a driver assistance system of either steering or acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	Human driver and system	Human driver	Human driver	Some driving modes
<b>2</b>	<b>Partial Automation</b>	the <i>driving mode</i> -specific execution by one or more driver assistance systems of both steering and acceleration/deceleration using information about the driving environment and with the expectation that the <i>human driver</i> perform all remaining aspects of the <i>dynamic driving task</i>	<b>System</b>	Human driver	Human driver	Some driving modes
<b>Automated driving system ("system") monitors the driving environment</b>						
<b>3</b>	<b>Conditional Automation</b>	the <i>driving mode</i> -specific performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> with the expectation that the <i>human driver</i> will respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	<b>System</b>	Human driver	Some driving modes
<b>4</b>	<b>High Automation</b>	the <i>driving mode</i> -specific performance by an automated driving system of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> , even if a <i>human driver</i> does not respond appropriately to a <i>request to intervene</i>	System	System	<b>System</b>	Some driving modes
<b>5</b>	<b>Full Automation</b>	the full-time performance by an <i>automated driving system</i> of all aspects of the <i>dynamic driving task</i> under all roadway and environmental conditions that can be managed by a <i>human driver</i>	System	System	System	<b>All driving modes</b>

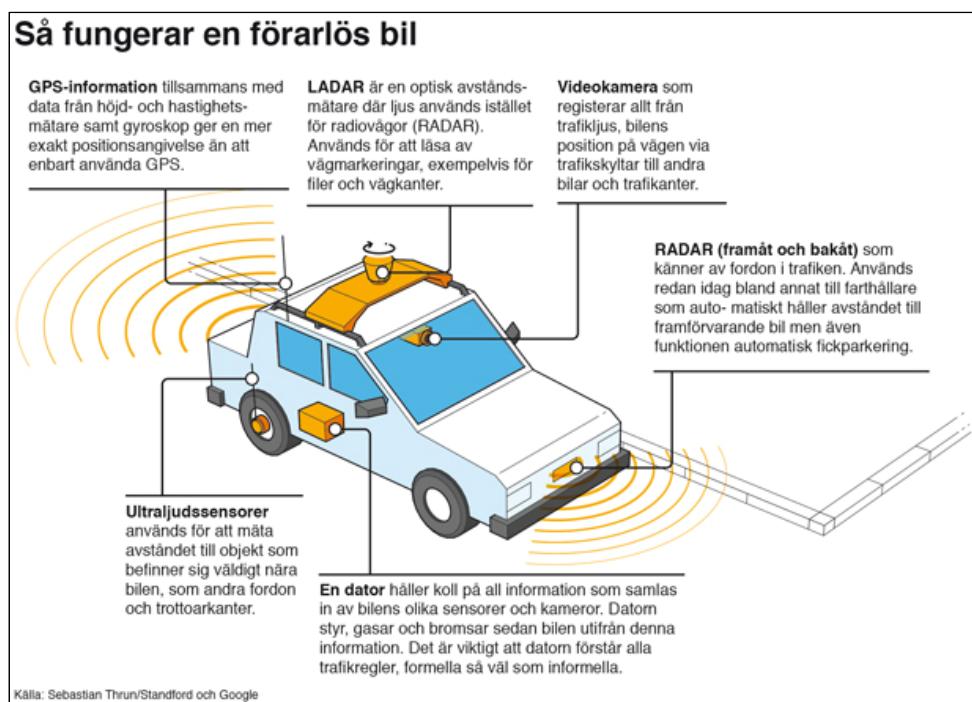
Copyright © 2014 SAE International. The summary table may be freely copied and distributed provided SAE International and J3016 are acknowledged as the source and must be reproduced AS-IS.

Figur 6: SAE Internationals klassificering av autonoma nivåer

Självkörande fordon kontrolleras av ett flertal olika, ingående system som samarbetar tillsammans (Figur 7). Radarsensorer läser av positionen av närbelägna fordon. Videokameror upptäcker trafiksignaler, läser vägskyltar och håller koll på andra fordon, objekt samt fotgängare. LiDAR-sensorer identifierar vägkanter och vägmarkeringar genom att studsa ljuspulser mot omgivningen. Ultraljudssensorer i hjulen upptäcker föremål nära fordonet, såsom trottoarkanter och andra fordon vid parkering. Slutligen så analyseras all inkommande data genom en mjukvara som kartlägger en sträcka och instruerar fordonets styrning, acceleration och bromsning. (The Economist Technology Quarterly 2012; Armstrong 2016). System som är baserade på



sensorteknologin för att höja fordons trafiksäkerhet kallas Advanced Driver Assist Systems (ADAS) och finns tillgängliga på marknaden idag genom bl. a. Adaptive Cruise Control (ACC)<sup>8</sup>, Lane Departure Warning (LDW)<sup>9</sup> och Collision Warning Systems<sup>10</sup> (Silberg et al. 2012, s. 10). För en vidareutveckling av de autonoma säkerhetssystemen beskrivs den uppkopplade dimensionen vara viktig. I december 2016 utfärdade NHTSA en föreslagen regel om att förordna vehicle-to-vehicle (V2V)<sup>11</sup> kommunikation på alla nya lätta fordon för att ytterligare förhindra dödsfall i trafiken samt att standardisera meddelandeformatet av V2V. Exempel på V2V teknik är uppföljningen till ACC, nämligen Cooperative Adaptive Cruise Control (CACC) som genom möjligheten att kommunicera med andra trafikanter gör fordonet bättre på att förutse problem och agera säkrare (van Arem 2006, s. 429). Förutom den förhöjda säkerheten samt förarkomfort och bekvämlighet så finns det forskning som visar på att CACC har positiva effekter på trafikeffektivitet och vägars kapacitet (Tientrakool et al. 2011; van Arem et al. 2006). V2V-tekniken beskrivs även göra det möjligt för fordon att färdas tillsammans i plutoner (Economist Technology Quarterly 2012). I Vehicle-to-infrastructure (V2I) systemen så har infrastrukturen en koordinerad roll, vilken föreslår eller förelägger agerandet av en grupp fordon efter trafik- och väginformation (Glielmo 2011, s. 211). Ett exempel på V2I som används idag är ramp metering som bl. a. har effekt på trafikdensitet. I ett framtidsscenario beskrivs V2I kunna optimera utsläppen och hastigheterna på vägnäten (Glielmo 2011, s. 211).



Figur 7: Varietet av de ingående sensorsystemen i ett autonomt fordon.

<sup>8</sup> Adaptive Cruise Control tillåter fordon att automatiskt justera hastigheten i respons till framförliggande trafikanter (Laukkonen 2017).

<sup>9</sup> Lane Departure Warning Systems använder sig av en varietet av sensorer för att se till att fordonet inte lämnar vägbanan oavsiktligt. Vid upptäckt av drift, varnas föraren som kan vidta korrigerande åtgärder (Laukkonen 2017).

<sup>10</sup> Collision Warning Systems minskar graden av olyckors allvarlighet genom att upptäcka oundvikliga föremål och ta förebyggande åtgärder (Laukkonen 2017).

<sup>11</sup> Vehicle-to-vehicle communication tillför ett fordon möjligheten att trådlöst utbyta hastighets- och positionsinformation till omgivande fordon, b. la. för att förhindra krockar och trafikstockningar (NHTSA 2017)



## Implementering av självkörande/uppkopplade fordon

Effekterna som implementeringen beskrivs omfatta är många. Daniel J. Fagnant och Kara Kockelman beskriver i forskningsartikeln *Preparing a nation for autonomous vehicles: opportunities, barriers and policy recommendations*, hur introduktionen fundamentalt kan förändra transportsystemet i sin helhet. Avvärjning av fatala trafikolyckor, tillhandahållande av mobilitet till äldre och funktionshindrade, ökad vägnätskapacitet och minskade utsläpp (Fagnant & Kockelman 2015, s. 167) Effekter av kompletterande trender i samåkning och autonoma fordon kan leda till en transformering av dagens fordonsägande till att bli en *on-demand* tjänst. (The Economist Technology Quarterly 2012; Fagnant & Kockelman 2015, s. 167). Autonoma fordon kan komma att influera inriktning och investeringar för kollektivtrafik samt utmana dess roll i framtida transportsystem (Litman 2017, s. 14). Markanvändningsmönster, infrastrukturinvesteringar, operationella kostnader, resandeval, fordonstransporter, parkeringsbehov och andra aktiviteter kan komma att förändras. Enligt Milakis et al. (2017, s. 9) förväntas introduktionen leda till högre resekomfort och möjligheten till att utöva aktiviteter orelaterade till körandet. Tiden spenderad i en autonom bil antas vidare likna den i publika transporter; tid för att blicka ut mot omgivningen och samtala, men med mindre distraktion och stress (Cyganski, Fraedrich & Lenz 2015, ss. 9, 11).

Implementeringen av självkörande fordon beskrivs inte vara utan hinder. Den initiala introduktionen kommer förmodligen bli mycket kostsam (Fagnant & Kockelman 2015, s. 168). Beskrivna fördelar kan bli mindre liksom problemen kan bli större än förväntat (Litman 2013, s. 10). Fastän säkerhetsförbättringar estimeras att överväga nya säkerhetsrisker är det möjligt att nya risker kan bli större för somliga användare under särskilda omständigheter (Fagnant & Kockelman 2015, s. 173).

I *Autonomous Vehicle Implementation Predictions* (2017, s. 4) tillskriver Todd Litman effekterna av implementeringen till de olika nivåerna av autonom körning. Reducerad stress för förare och ökad vägnätskapacitet kan ske under tidiga nivåer som erbjuder begränsad självkörning. De främsta fördelarna såsom en signifikant reduktion av olycksrisk och infrastrukturkostnad, kommer först att inträffa efter nivå 5 i automatiseringsgrad i samband med en stor marknadspenetration. (Litman 2017, s. 4). Fagnant och Kockelman (2015, s. 172) hävdar att eftersom självkörande/uppkopplade fordon befinner sig i testfasen är det svårt att förutse precisa utfall (Fagnant & Kockelman 2015, s. 172). Många potentiella effekter av implementeringen av självkörande bilar förmodas dock inte att realiseras förrän en hög andel av autonoma fordon är i drift (Fagnant & Kockelman 2015, s. 170). Milakis et al. (2017, s. 2) drar slutsatsen att primära effekter på bl. a. trafikolyckor, vägkapacitet och utsläpp kommer att vara fördelaktiga och är förväntade att växa i takt med graden av automatisering, fordonskommunikation och marknadspenetration. Ett flertal studier har genomförts för att förutsäga tidsintervallet då självkörande fordon adopteras av den breda marknaden. Litman (2013, s. 9) förutser att självkörande fordon kommer att vara på vägarna 2020 med högt pris och att det först 2050 skulle finnas en marknadsandel på 80–100 %. Fagnant och Kockelman (2015, s. 168) hävdar utifrån Volvo och Nissans utannonserade modeller samt ett prisdropp räknat på 5 år, att självkörande fordonen kommer att vara tillgängliga för massmarknaderna vid 2025.

Infrastrukturminister Anna Johansson sa i ett pressmeddelande:

Regeringen ser det som viktigt att Sverige är ett land där ny innovativ teknik för hållbara transporter kan testas. Nu skapar vi bättre förutsättningar för försök med självkörande fordon i allmän trafik (Regeringskansliet 2017a)<sup>12</sup>.

Uttalandet behandlar regeringens beslut om en förordning, genom vilket krav på tillstånd för att bedriva testverksamhet med självkörande/uppkopplade fordon införs. Förordningen träder i kraft den 1 juli 2017 och beskrivs som ett viktigt steg i utvecklingen för implementeringsprocessen av autonoma och självkörande fordon (Regeringskansliet 2017a; VTI 2017). Det har sedan tidigare funnits en stor nationell och internationell uttalad politisk vilja för införandet av självkörande/uppkopplade fordon i allmän trafik (VTI 2017). Våren 2016 undertecknades Amsterdamsdeklarationen av samtliga EU:s medlemsländer, vars syfte är att uppnå en utveckling inom automatisk och uppkopplad transport genom samarbete med EU-kommissionen och industrin. Deklarationen som ständigt utvecklas utgör en plattform som är avgörande för utvecklingen av automatiserade och självkörande fordon i europeiska transportsystem (Regeringskansliet 2017b).

### *Signifikant säkerhetspotential*

Som resultat av trafikolyckor dör ungefär 1.25 miljoner människor varje år och enligt World Health Organization (WHO 2016) utgör skador från vägtrafiken den primära dödsorsaken bland unga människor, med åldrar mellan 15–29 år. Automatiserade och självkörande fordon har potential till att dramatiskt reducera krascher och olyckor (Fagnant & Kockelman 2015, s. 169). Statistik från National Highway Traffic Safety Administration<sup>13</sup> [NHTSA], visar att över 40 % av dödsolyckorna 2012 i USA involverade alkohol, distraktion, drogpåverkan och trötthet (NHTSA 2012). Eftersom självkörande fordon inte faller offer för mänskliga tillkortakommanden hävdar Fagnant och Kockelman (2015, s. 169), därmed potential för en reduktion av dödsolyckor med åtminstone 40 %. En sådan reduktion utesluter inräknandet av orsaker såsom fortkörning, aggressiv körning, överkompensation, ofärdighet, långsamma reaktionstider, ouppmärksamhet och diverse andra felaktigheter hos föraren (Fagnant & Kockelman 2015, s. 169). Enligt NHTSA (2015) är den mänskliga faktorn den huvudsakliga orsaken till hela 94 % av alla trafikolyckor. I fall då den kritiska anledningen är okänd, eller tilldelas fordonet och vägmiljön - motsvarar resterande 6 % av olyckorna (NHTSA 2015). Även i dessa fall, konstateras mänskliga förfaranden såsom fortkörning, distraktion eller ouppmärksamhet, vanligtvis ha bidragit till incidenten (Fagnant & Kockelman 2015, s. 169). Vid tillfälle när autonoma och självkörande fordon når en marknadspenetration på 90 %, hävdar Fagnant & Kockelman (2015, s. 173) att kollisioner och olyckor på vägar kan reduceras med motsvarande 90 %. Hayes (2011, s. 363) ser det som ett lämpligt mål att sänka dödsolyckorna på vägarna till 1 % av dess nuvarande nivå med implementeringen av självkörande bilar samt likställa bilismen i detta avseende med andra transportsätt såsom kommersiellt flyg och tåg. Enligt NHTSA är målet med självkörande och

---

<sup>12</sup> <http://www.regeringen.se/artiklar/2017/02/starkt-samarbete-om-sjalkvkorande-bilar/>

<sup>13</sup> National Highway Traffic Safety Administration är en trafiksäkerhets myndighet i USA, som kan sägas motsvara Trafikverket i Sverige.

uppkopplade bilar att de inte ska leda till eller orsaka några typer av krockar i trafiken (Maddox 2012, s. 12).

Todd Litman skriver i *Autonomous Vehicle Implementation Predictions* (2017, s. 6) att påståenden om reduktionen av trafikolyckor kan vara en överdrift och att det finns ett flertal aspekter vilka inte räknas för. Riskkompensation - förare tenderar att ta mer risk när de känner sig säkra (Ecenbarger 2009, s. 2), ett ökat resande till följd av självkörande bilar påverkan på självständig mobilitet samt snabbare eller billigare resor (Fagnant & Kockelman 2015, s. 171; Wadud et al. 2016, s. 8), cyberterrorism och hacking som säkerhetshot (Silberg et al. 2012, s. 27). Marknadens övergångsperiod till en majoritet av autonoma fordon, beskrivs enligt Sivak och Schoettle (2015, s. 7), kunna påverka säkerheten till det sämre för konventionella fordon. Medan många situationer i vägmiljöer och som trafikanter ställs inför är relativt lätta för ett självkörande fordon att hantera, är det desto mer utmanande att utveckla ett system som kan agera säkert i nästan alla situationer (Campbell, Egerstedt, Ho & Murray 2010, s. 4665–4666).

Igenkänningen av människor är kritiskt för autonoma bilar och beskrivs vara svårt på grund av variation i utseende och ett stort antal av möjliga poseringar (Dalal & Triggs 2005, s. 1). Ett område inom vilket människor fortfarande presterar bättre än autonoma fordon, är bedömningen av ett objekts material eller storlek (Economist Technology Quarterly 2012). Konsekvenserna blir att dåligt väder såsom snö och dimma samt reflektiva underlag från regn och is, utgör risk för felkalkylering vilket leder till felande manövrering (Fagnant & Kockelman 2015, s. 169–170). Tillfället då det är som mest avgörande för autonoma fordon att korrekt läsa av föremål och agera därefter, är då en krock är ofrånkomlig. Ansvarstagande och skyldighet vid sådana incidenter beskrivs enligt författarna vara ett stort bekymmer och ett möjligt hinder för introduktionen av autonoma bilar. Problemen som fordonen har med att agera rätt i komplexa situationer och miljöer, är dock förutsedda av flertalet analytiker att bli överkomna (Fagnant & Kockelman 2015, s. 170). Autonoma fordon lär sig genom att samla information och sedan bearbeta det genom en Artificiell Intelligens (AI) algoritm. Information och situationer mötta av självkörande fordon för varje körd mil, kan ögonblickligen delas och integreras av andra autonoma system, vars AI algoritm låter sig anpassas (Giarratana 2016).

### *Vägen och krav på utrymme*

Wadud, MacKenzie och Leiby skriver i vetenskapsartikeln *Help or hindrance? The travel, energy and carbon impacts of highly automated vehicles* (2016, s. 16), att med mer precis kontroll än ett manuellt styrt fordon, skulle självkörande och automatiserade fordon kunna köra säkert på smalare vägar. Fastän de allra flesta lätta fordon är 1.6 – 2.0 m breda, har standardtypen av lastbilar en bredd på upp till 2.7 m. Enligt författarna framstår således 2.8 m att vara ett absolut minimum för framtida vägbanebredd, beaktande autonoma bilar. (Wadud et al 2016, s. 16). Dagens rådande standarder i Sverige åberopar att enskilda körtfält ska vara minst 3.0 m och högst 4.0 m breda (exklusive eventuell breddning i horisontalkurvor). Vid nyanläggandet av motorvägar med en referenshastighet mindre än 110 km/h, ska körtfältsbredden vara 3.5 m. Tvåfältsvägar med en årsdygnstrafik mindre än 500 fordon per dygn (ÅDT-Dim < 500 f/d), kan efter godkännande av väghållaren som minst ha ett mått på 2.75 m. (VGU 2015, s. 36). Säkerhetsdirektör på Trafikverket, Claes Tingvall påpekar också att den klassiska dimensioneringen av vägar kan förminskas med beaktan till självkörande fordons bättre

väghållning (Svensson 2014). Dagens vägar är designade för mänskliga förare, vilka alltför ofta är oerfarna, distraherade eller vållar andra skada i trafiken. Detta utgör skäl för dagens vägnät och infrastruktur att foga sig efter det oprecisa och oftast oförutsägbara rörelsemönstret vilket mänskliga bilister har, genom bl. a. extra breda körbanor, vägrenar, skyddsräcken, stoppskyltar och räfflor. Med implementeringen av självkörande fordon är dessa konventionella anpassningar förväntade att inte längre behövas. (Silberg, Wallace, Matuszak, Plessers, Brower, Deepak 2012, s. 26). Om sett till utnyttjande av vägars förhöjda kapacitet kan introduktionen sänka behovet av ytterligare vägnät och infrastruktur (Milakis et al. 2017, s. 67). Estimeringen av reduktionens storlek varierar från marginell enligt Fagnant & Kockelman (2015, s. 171) på grund av antagandet att nettoresandet kommer att öka, till kraftig enligt Silberg et al. (2012, s. 26). Utöver möjliggörandet av smalare körbanor och vägar, påpekar Wadud et al. (2016, s. 16), att autonoma bilar kan minska det faktiska antalet körbanor. Författarna förmodar att vägar med 3 till 4 körfält kan minskas till 2, vägar med 5 till 8 körfält kan reduceras till 4 osv. En förhöjd kapacitet i vägnätet ger utvecklingsmöjligheter för att möta andra behov, såsom infrastruktur för cykel- och gångtrafik eller grönytor (Milakis et al. 2015 s. 12).

Självkörande bilar är förväntade att använda befintliga vägbanor och korsningar mer effektivt genom koordinerade plutoner, smalare utrymme mellan fordon och effektivare vägval (Fagnant & Kockelman 2015, s. 170). Magnituden av denna effekt är relaterad till graden av automatisering och ingående samarbete mellan fordon (Milakis et al. 2017, s. 67). Med hjälp av sensorer och V2V kommunikation, kan det genomsnittliga säkerhetsavståndet mellan fordon minska vilket leder till en ökad vägkapacitet (Tientrookool, Ho & Maxemchuk 2011, s. 5). Forskning uppskattar att när Cooperative Adaptive Cruise Control (CACC), får en marknadspenetration på 10 %, 50 % samt 90 %, kommer körbanornas effektiva kapacitet att öka med respektive 1 %, 21 % och 80 %, på ett ungefär (Shal Dover, Lu & Su 2012, ss. 13–14). Tidigare forskningsstudier om den uppskattade effekt som ACC och CACC skulle kunna få för trafikflöde, visar på samma sak - en signifikant kapacitetsökning på de högre marknadspenetrationsnivåerna (Schladover et al. 2012, s. 3).

Platooning<sup>14</sup> som metod kommer att kunna öka körbanors kapacitet samt minska behovet av dess kapacitetsutbyggnad (Wadud et al. 2016, s. 5). Optimistisk forskning visar på att körning i plutoner skulle kunna öka vägars kapacitet upp till 500 % (Fernandes & Nunes 2012). I den täta formation vilken krävs, är platooning osäkert utan automatiserade fordon på grund av mänskliga trafikanters fördröjning i varseblivning och reaktioner (Wadud et al. 2016, s. 6). Självkörande fordon kan emellertid känna av och rimligtvis förutse, framförhängande bils accelerations- och broms beslut (Fagnant & Kockelman 2015, s. 170). Koordinerade platooner beskrivs idag som tekniskt rimligt men inte operationellt, eftersom flera ingående fördelar kräver tillägnade vägbanor (Litman 2017, s. 10; Fagnant & Kockelman 2015, s. 172).

Till följd av en automatisering som kraftigt kan reducera krascher och olyckor, kommer betydelsen av fordons krocksäkerhet bli mindre (Wadud et al. 2016, s. 7; Silberg et al. 2012, s. 25). Detta gradvisa skifte kommer vid en specifik punkt innebära att säkerhetsfunktioner såsom stålarmeringar, bursatser och krockkuddar kan avvecklas vilket lämnar bilen smalare, lättare och

---

<sup>14</sup> Platooning syftar till tekniken av flertalet fordon färdas tätt intill ett ledande fordon (i en pluton), vilket bl. a. beskrivs minska luftmotståndet och energiförbrukningen samt ta upp en mindre del av vägbanan (Trafikverket 2017b).

dess kabiner öppna för omgestaltning. (Silberg et al. 2012, s. 25). Effekterna beskrivs dock som osannolika att materialiseras innan olyckorna i trafiken är definitivt reducerade (Wadud et al. 2016, s. 7).

### 3. Resultat

I denna del ämnas svar ges på inledningsvis ställda frågeställningar.

*Vilken roll kan landsvägsalléer få i en framtid med autonoma fordon;*

*- avseende körsäkerhet?*

*- gällande utformning?*

Svaren ger i sin tur bekräftelse eller motbeträktelse till hypotesen i detta arbete:

*"Implementeringen av autonoma fordon kan på ett fördelaktigt sätt påverka alléer utmed vägar i landskapet".*

Allén som trafiksäkerhetsrisk är kopplad till avkörningsolyckor och mänskliga trafikanter felande, som är orsak till 94% av samtliga trafikolyckor (U.S. Roads). I en framtid med fullt automatiserade fordon (nivå 5), är det inte människor som kör. Landsvägsalléns diskutabla roll som främst trafiksäkerhetsfara men även olycksförebyggande element, är i framtiden kopplad till autonoma fordon, och inte mänskliga förare. Den roll som landsvägsallén har haft och har gällande körsäkerhet står inför en förändring. Sett till förväntan att implementeringen av autonoma fordon dramatiskt kan reducera trafikolyckor (Fagnant & Kockelman 2015, s. 173; Milakis et al. 2015, s. 16; Wadud et al. 2016, s. 7) och möjliggöra en avveckling av det nutida vägrummets säkerhetsfunktioner (Silberg et al. 2012, s. 26), kan alléerna utmed vägar få en mer anonym och mindre säkerhetskritisk roll.

Implementeringen av självkörande fordon förväntas öka vägnätskapaciteten i den grad vilket behovet av ny infrastruktur sänks och en reducering av vägars dimensioner är möjlig (Wadud et al. 2016, s. 16; Silberg et al. 2012, s. 26). Med minskat hot om framtida vägbreddning är relevansen av att planera för landsvägsalléer större, därtill möjligheten att plantera på ett avstånd närmare vägbanan. Med smalare vägar och en avveckling av nutida säkerhetsfunktioner ger chans till att alléer kan uppföras närmare vägbanan – vilket ger det mest kulturhistoriskt relevanta och upplevelsemässiga vägrummet (Persson 1996, ss. 7–8).

Sammanfattningsvis, i en framtid med autonoma fordon så antas synen på landsvägsallén som en säkerhetsfara komma att ändras till icke-definitiv för dess borttagande medan möjligheterna till en mer upplevelsegivande planering och utformning blir desto större. Hypotesen *"Implementeringen av autonoma fordon kan på ett fördelaktigt sätt påverka alléer utmed vägar i landskapet"*, anses vara bekräftad.

## 4. Diskussion

### *En förändrad syn och en säkrare framtid?*

Amerikansk statistik visar på att lite mindre än en tredjedel av samtliga dödsolyckor med motorfordon orsakas av att fordon kör av vägen och kolliderar med fasta föremål, varav träd utgör det mest frekvent utsatta sidohindret (U.S. Roads 2000). Eftersom den mänskliga faktorn utgör den huvudsakliga orsaken till 94 % av alla trafikolyckor (NHTSA 2015), så förväntas dödsfallen i trafiken minska dramatiskt med implementeringen av självkörande och uppkopplade fordon (Fagnant & Kockelman 2015, s. 173; Milakis et al. 2015, s. 16; Wadud et al. 2016, s. 7). Från litteraturstudien kan det konstateras att alléer utmed vägar har setts och ses som en *säkerhetsfara för människor* (Bengtsson et al 1996, s. 22–24; Persson 1996, ss. 4,14; Qviström 2003, s. 153–155). Detta synsätt är emellertid anknutet till momentet där fordon avviker från vägbanan, vilket betyder att fordon *förväntas* att köra av vägbanan. Självkörande fordon förväntas att med exakt kontroll, operera säkert på *smalare* vägbanor (Wadud et al. 2016, s. 16). Det dem *inte* förväntas göra är att vira av från breda, förlåtande vägbanor, anpassade för mänskliga förare. Relevansen av att se alléer som trafikfarliga objekt i framtiden där majoriteten av fordonen är autonoma, kan därmed, rimligtvis inte vara lika befogad.

I takt med att mänskliga förare ersätts av automatiserade system så behöver inte längre mänskliga förfaranden och brister utgöra en riskpåverkan i transportsystemet och trafiken. Enligt Silberg et al. (2012, s. 25) kommer framtidens självkörande fordon med avancerad förarteknik och kommunikation, vara så pass säkra att de helt och hållet kommer eliminera krockar och kollisioner. Enligt NHTSA är målet med självkörande bilar just detta - att bli "*crashless*" (Maddox 2012, s. 12). Andra ser det som rimligt mål att likställa bilismen med kommersiellt flyg och tåg samt sänka dödsolyckorna på vägarna till 1 % av dess nuvarande nivå (Hayes 2011, s. 363). Kännedomen om att trafiktekniska framsteg inte sker över ett par år är dock viktig att ha med sig. Effekterna av implementeringen som beskrivs är *potentiella*, och med förmodan att de realiseras, så skriver Fagnant och Kockelman (2015, s. 170) att det inte kommer ske förrän en hög andel av fordonen på vägarna är autonoma. Enligt Litman (2017, s. 4) kan effekter som en signifikant reduktion av olycksrisk först ske vid en full automatiseringsgrad och i samband med en stor marknadspenetration.

Synen på alléer utmed vägen har haft anknytning till trafiksäkerhetsfrågan sedan länge. Under tidigt 1900-tal var det inte på tal om att träden skulle riskera trafikens säkerhet, snarast det motsatta (Qviström 2003, s. 150). Vägträden sågs som olycksförebyggande element, med nyttoaspekter och skönhetsvärden (Qviström ss. 150–151). Från slutet av 1920-talet finns emellertid uppgifter om hur alléerna utmed vägarna började ifrågasättas av säkerhetsskäl (Qviström 2003, s. 153). Sedan 1960-talet har förhållningssättet till alléer som en trafiksäkerhetsfara utkristalliserat sig genom *forgiving road* principen och vidare påbyggts av *Nollvisionen* (Pradines 2015, s. 13). Träd anses utgöra hinder som kan vara fatala att krocka med vid kollisioner i samband med avkörning från vägbanan (Pradines 2015, s. 13). Med rätten att göra fel och synsättet att det är mänskligt att göra misstag så har skulden till att en människa skadas eller omkommer i trafiken *inte* lagts på föraren (Vägverket 2003, s. 13). När självkörande fordon når en full automatiseringsgrad (nivå 5), är människan helt bortkopplad från förarmomentet. I en framtid där människan inte längre har ansvar för framförandet av fordon, står säkerhetsfrågan kring alléer och skuldläggandet av olyckor öppet för förändring – till det positiva för alléerna.

Fram till dess att implementeringseffekterna kan realiseras, står sig synen på allén som en trafiksäkerhetsfara troligtvis orubbad. Både Chantel (2009, s. 29) och Bengtsson (1996, s. 4) menar på att allén bidrar till trafiksäkerhet och är till hjälp för mänskliga förare i trafiken. Trafikplanerare skulle i högre grad kunna ta till sig sådana här perspektiv, men så länge människor manövrerar fordon kommer avkörningsolyckor, kollisioner med alléträd och klandret av desamma antagligen att fortsätta. Trots trafikverkets syn på allén som en fara för trafikanter har myndigheten under en lång tid återplanterat alléer längs statliga vägar (Trafikverket 2010, s. 3), vilket ger hopp och visar på en förståelse för alléns vidare betydelse. Det är först i en framtid där implementeringseffekterna av självkörande fordon har förverkligats, som jag ser chans till att helt frånga de normer och den uteslutande trafiksäkerhetsplanering som enligt Qviström (2003, s. 186) har varit rådande sedan 1920- och 1930-talen.

Det skulle kunna argumenteras att det säkraste skulle vara att hålla vägars närområden kliniskt kala, från det minsta objekt som skymmer fri sikt eller på något sätt äventyrar säkerheten för trafikanter. Skånska aftonbladets artikel *Alléerna vid våra skånska landsvägar böra ej få skövlas*, utgivet 1928, ställer dock en fråga som ännu är relevant:

Vad ha vi för glädje av raka och fina släta vägar, när vi på dem köra genom landskap, som i fråga om tråkighet och enformighet och slätstrukenhet kanske söker sin like? (Qviström 2003, s. 152)

Qviström (2003, s. 190) hävdar att nollvisionen och 2000-talets trafiksäkerhetsplanering har lett till skapandet av alltför fåordiga vägmiljöer för att kunna relateras till omgivande landskap. En eftersträvan till en allt högre hastighet och bättre tillgänglighet samtidigt som krav har ställts på en (orimligt) hög trafiksäkerhet har lett till ett vägrum som i högsta grad är uteslutande och avskärmade från lokala förhållanden (kvaliteter). Qviström uttrycker även oro inför nollvisionens synsätt på liv som diskuteras i sig, åtskilt från livskvalitet liksom även resandet, hålls isär från själva reseupplevelsen. (Qviström ss. 182, 192). Fordonsresande i framtiden kommer inte att involvera det aktiva körmomentet, vilket innebär att tiden spenderad resandes kommer att frigöras för andra aktiviteter. Denna tid antas främst tillbringas med att bl. a. blicka ut över omgivande landskap (Cyganski et al. 2015, ss. 9), vilket ger godare skäl för en "flerordig" vägmiljö anpassad för att bättre möta kraven för trafikanters upplevelse och välmående. Rimligtvis kan alléer utmed vägen bidra till denna miljö. Allén är en del av naturen som har påvisats ha stora hälsofrämjandeeffekter (Ulrich 1986; Kaplan 1995), vidare har det konstaterats att träd och dess förstärkning av djupuppfattning i ett landskap (vilken antas bli ännu tydligare i en allés rader) är särskilt omtyckt av människor (Hägerhall 2005, ss. 210–211). En färd genom en allés gröna interiör ger både utsikt och skänker skydd, vilket enligt Appletons *prospect refuge*-teori inom miljöpsykologi, är den medfött mest omtyckta av människan.

### *En väg för framtiden*

Genom tiden har landsvägsalléer i Sverige försvunnit på grund av breddningen av vägar för att tillhandahålla större kapacitet och större fordon samt förbättrande av vägar och uträkning av kurvor (Persson 1996, s. 2; Bengtsson 1996, ss. 22–23; Olsson & Jakobsson 2005, s. 29). Även i vår nutid är breddning av vägen en orsak till borttagandet av en allé (Persson 1996, s. 16). Det finns flertalet studier som hävdar att implementeringen av självkörande/uppkopplade fordon kommer



att öka det befintliga vägnätets kapacitet (Fagnant & Kockelman 2015; Shladover et al. 2012, Wadud et al. 2016, ss. 5, 16, Tientrakool et al. 2011, s. 5). Ett utnyttjande av den förhöjda kapaciteten leder i sin tur till att behovet av ytterligare vägnät och infrastruktur sänks (Milakis et al. 2017, s. 67). Det hävdas även att nya vägar kan anläggas med smalare körbanor på grund av den självkörande bilens precision (Wadud et al. 2016, s. 16; Svensson 2014). I detta scenario kan ett av de största hoten för landsvägsalléer förminska avsevärt och nya alléer kan planeras för, i försäkran om att dess fortlevnad inte hotas av ytterligare vägbreddningar.

Enligt Wadud et al. (2016, s. 16) beskrivs 2.8 m vara ett minimum för framtida vägbanebredd vilket enbart skiljer sig 2 decimeter från rådande minimikrav i VGU 2015:086. Konventionella säkerhetsfunktioner skapade för mänskliga förare såsom extra breda körbanor, vägrenar och skyddsräcken, förutses dock inte vara nödvändiga för självkörande bilar (Silberg et al. 2012, s. 26). Kraven på säkerhetszon, hinderfri bredd och bredd på vägren i Trafikverkets krav för *Vägars och Gators utformning* [VGU] 2015:086 – är alla krav vilka påverkar planeringen och placeringen av nya alléer. Färre, eller mindre åtstramade krav på vägars närområde ger möjligheter för godare resultat av alléplanteringar.

Utifrån litteraturstudien av alléer har det påvisats av samtliga författare att känslan av att färdas genom ett lövvalv är ett högst betydelsefullt drag. Eftersom landsvägarna förr i tiden inte var lika breda som de är nu, uppnåddes allt som oftast effekten av att träden bildade ett valv över vägen (Olsson & Jakobsson 2005, s. 10; Bengtsson et al. 1996, s. 141). Med smalare vägbanor, färre krav på säkerhetsfunktioner och ett förändrat perspektiv på säkerhet, ser framtiden för våra landsvägsalléer lite bättre ut. Möjligheten finns för att det blir lättare att återskapa detta kulturhistoriskt relevanta landskapsrum som även har stor åverkan på vår natur- och landskapsupplevelse.

## *Diskussion av material och metod*

Litteraturstudien av autonoma fordon har inriktat sig mot forskning om dess *potentiella* implementeringseffekter, vilka således utgör spekulationer. Även om forskning har begåtts för att visa på sådana resultat och siffror kan det inte berättigas att nämnas som fakta. Med detta i åtanke, så påverkas även integriteten och trovärdigheten för detta arbete.

Framtiden är tillräckligt oskriven för att förändras.  
(Qviström 2003, s. 185)

Då varje beskrivning av framtiden kan förändra våra uppfattningar och vår förväntan på den samma, är det med en neutral hållning oerhört svårt att skildra morgondagens landskap. ”Däremot är det fullt möjligt att *sträva* framåt. Det går att bana väg för en viss utveckling, och skildringar av framtiden kan leda till förändringar i enlighet med den utförda analysen.” (Qviström 2003, s. 185).

Denna uppsats är i linje med vad Qviström skriver, en strävan framåt med förhoppningen att utvecklingen väljer en väg vilken våra betydelsefulla alléer kan följa. Det framåtsträvande som forskning inom teknikutveckling utgör, bör inom fältet för landskapsarkitektur, planering och förvaltning, användas till fördel för det fortsatta värnandet av natur-, kultur- och landskapsvärden i ett framtida samhälle.

Endast en liten del av den tillgängliga litteratur som finns tillgänglig inom området, självkörande/uppkopplade fordon, har studerats. Forskning angående de vidare effekterna av implementeringen har prioriterats, följaktligen har forskning om självkörande fordons sensorsystem i stort, uteslutits. Hur autonoma fordons sensorers avläsningsförmågor och informationsinsamling påverkas av objekt som träd, hade kunnat påverka det givna resultatet.

Detta arbete planerades innehålla både en litteraturstudie och en fallstudie, för att bättre svara på ställda frågeställningar. En fallstudie och jämförelse av ett alléanläggande enligt dagens regelverk för krav på vägars utformning (VGU 2015:086), med ett framtida (i en situation med autonoma fordon), hade kunnat möjliggöra en fördjupning av arbetets frågeställningar och tillfört konkreta resultat. Uteslutning av en sådan fallstudie, kan ha lett till saknad av mer exakt information och således diskussion, om tekniska detaljer och aspekter rörande vägrum och allé. En längre period av tid hade behövts för att göra en sådan fallstudie, som nu föll bort från arbetet. Från kontakt med företag och innovatörer inom området har inga särskilda direktions angivits för studien. Litteraturstudiens inriktning har således gjorts till tillgänglig forskning. Avsaknad av potentiell information från insatta parter, påverkar även den diskussionen och resultatet. Användandet av endast tillgänglig forskning bidrar emellertid till arbetets transparens.

En redogörelse av alléns betydelse för människa och landskap - varför alléerna utmed våra vägar är värda att värna om – skulle vara till gagn för detta arbetes motiv. En sådan skildring har varken haft plats eller tid till och beskrivs sedan innan, utmärkt av Sandra Lennartsson i examensarbetet, *rum och rörelse – analys av alléns betydelse för människa och landskap*.

## *Vidare studier*

Under arbetets gång har flertalet intressanta frågeställningar berörts, vilka i de flesta fall har uteslutits för att inte försvåra denna avgränsade studie. Ett stickspår som gjorde sin väg till grundtexten är avsnittet om alléns *upplevelse* kopplat till miljöpsykologi. Med tanke på hur implementeringen av autonoma fordon antas påverka resande som aktivitet, är detta ett högst intressant spår att utforska, vilket inte har gjorts till fullo i denna studie. Hur kan framtidens vägmiljö se ut och hur bör den utformas med tanke på att dess användare inte längre behöver rikta sin uppmärksamhet mot trafiken? Är betydelsen av en stimulerande, upplevelserik och stressreducerande trafikmiljö med grönska större i framtiden än en *förlåtande* sådan?

Det kan vara av relevans att fråga sig hur detta vägrum av framtiden och autonomt resande kan påverka omgivande landskap, lokala identiteter samt kultur- och naturvärden. En sådan studie är även högst nödvändig för att lyfta planeringsfrågor angående transportsystemet från en isolerad, tämligen uteslutande diskussion till en mångordig dialog som tar hänsyn till värden förutom det av hastighet och tillgänglighet.

En uppmuntran ska passa på att ges till ytterligare forskning om det framtida vägrummets påverkan på allén i landskapet. Den oerhört breda och nya forskning kring självkörande/uppkopplade fordon vilken har gjort mitt arbete möjligt, kan inom de närmsta åren antas medföra ett antal nya aspekter att förhålla sig till. Ämnet skulle således göras behövt

av en uppdatering. Fallstudien vilken nämns i *Diskussion av material och metod*, kan vara intressant som diskussionsunderlag för frågor av en högre detaljnivå och är en rimlig uppföljning till detta arbete.

## 4. Referenser

- Armstrong, J. (2016). How do driverless cars work? *The Telegraph*, July 1.  
<http://www.telegraph.co.uk/cars/features/how-do-driverless-cars-work/> [2017-05-03]
- Bengtsson, R., Bucht, E., Degerman, S., Pålsta, Y. (1996). *Svenska landsvägsalléer*. Stad & land nr 1940. SLU: Alnarp.
- Berggren-Bärring, A-M. (1985). *Skånska rader*. I *Utblick landskap*, 1985:4, s. 22. Stockholm: Landskapsarkitekternas riksförbund.
- Bucht, E. (1996) till läsaren. I Persson, B. *Vägen till allén*. Stad & Land Nr 137. Alnarp. SLU.
- Campbell, M., Egerstedt, M., How, J. P. & Murray, R. M. (2010) Autonomous driving in urban environments: approaches, lessons and challenges. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 368(1928), pp. 4649–4672. doi: 10.1098/rsta.2010.0110.
- Dalal, N. & Triggs, B. (2005). Histograms of oriented gradients for human detection. *Proceedings - 2005 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition, CVPR 2005*, I, pp. 886–893. doi: 10.1109/CVPR.2005.177.
- Dumbaugh, E. (2006). The Design of Safe Urban Roadsides: An Empirical Analysis. *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 1961: 74-82.
- Ecenberger, W. (2009). Buckle Up Your Seatbelt and Behave. *Smithsonian Magazine*, April.  
[http://www.smithsonianmag.com/science-nature/buckle-up-your-seatbelt-and-behave-117182619/?no-ist=&onsite\\_source=relatedarticles&page=3](http://www.smithsonianmag.com/science-nature/buckle-up-your-seatbelt-and-behave-117182619/?no-ist=&onsite_source=relatedarticles&page=3) [2017-05-03]
- Fernandes, P., Nunes, U. (2012). *Platooning With IVC-Enabled Autonomous Vehicles: Strategies to Mitigate Communication Delays, Improve Safety and Traffic Flow*. IEEE TRANSACTIONS ON INTELLIGENT TRANSPORTATION SYSTEMS, VOL. 13, NO. 1, MARCH 2012
- Friberg, P. (1985). Linjer i landskapet. I *Utblick landskap*, 1985:4, ss. 6–8. Stockholm: Landskapsarkitekternas riksförbund.
- Giarratana, C. (2016). How AI is driving the future of autonomous cars. *ReadWrite*, 20 December.  
<http://readwrite.com/2016/12/20/ai-driving-future-autonomous-cars-tl4/> [2017-05-03]
- Glielmo, L. (2011). Vehicle-to-Vehicle/Vehicle-to-Infrastructure Control. I Samad, T. & Annaswamy, A-M. (red.) *The Impact of Control Technology*. IEEE Control Systems Society, ss. 211–212.
- Gustafsson, P. I. (1985). *Drömmar i verkligheten*. I *Utblick landskap*, 1985:4, ss. 16–18. Stockholm: Landskapsarkitekternas riksförbund.
- Hägerhäll, C. (2005). Naturen i landskapsupplevelsen och landskapsupplevelsens natur i *Svensk miljöpsykologi* av Johansson, M., Küller, M. Lund: Studentlitteratur.
- Jordbruksverket (2017). Landskapselement. (2017-02-22)  
<https://www.jordbruksverket.se/amnesomraden/stod/miljoersattningar/naturochkulturmiljoe>

riodlingslandskapet/villkor/landskapselement.4.510b667f12d3729f91d80009127.html [2017-04-29]

Jordbruksverket (2016). *Landsbygdsutvecklingsprogram 2014–2020*. Version 2.1. Sverige

Kaplan, S. (1995). The restorative benefits of nature: Toward an integrative framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15, 167-182.

Landsbygdsdepartementet (2012). *Landsbygdsprogram för Sverige 2007-2013*. Version Mars 2012.

Laukkonen, J. (2017). 13 Advanced Driver Assistance Systems. *Lifewire*. March 16.  
<https://www.lifewire.com/advanced-driver-assistance-systems-534859> [2017-05-19]

Litman, T. (2017). *Autonomous Vehicle Implementation Predictions: Implications for Transport Planning*. Victoria Transport Policy Institute

Lewan, N. (2004). *Perspektiv på skånska landskap*. Lund: Naturskyddsföreningen i Skåne.

Lennartsson, S. (2012). *Rum och rörelse. Analys av alléns betydelse för människa och landskap*. Masteruppsats. Göteborgs Universitet: Institutionen för kulturvård.

Linné, C. v. [1749] (1975). *Carl Linnæi Skånska resa* (red. Carl-Otto von Sydow). Stockholm: Wahlström & Widstrand

Maddox, J. (2012). *Improving Driving Safety Through Automation*. Congressional Robotics Caucus. NHTSA. 25 Juli.  
[https://pdfs.semanticscholar.org/6e12/559a025bce72df88c406e5d319d779993b87.pdf?\\_ga=2.119894287.641114416.1494230767-1968129520.1494230767](https://pdfs.semanticscholar.org/6e12/559a025bce72df88c406e5d319d779993b87.pdf?_ga=2.119894287.641114416.1494230767-1968129520.1494230767)

Mannerfelt, M. (1945). *Västgötavägar III. Från mitten av 1800-talet till våra dagar: kulturhistorisk exposé*. Uppsala: Appelbergs bokt.

NHTSA (2017). *Vehicle to Vehicle Communication*.  
<https://www.nhtsa.gov/technology-innovation/vehicle-vehicle-communications#32071> [2017-05-20]

NHTSA (2016). *U.S. DOT advances deployment of Connected Vehicle Technology to prevent hundreds of thousands of crashes* (Pressmeddelande från NHTSA, 13 December 2016)  
<https://www.nhtsa.gov/press-releases/us-dot-advances-deployment-connected-vehicle-technology-prevent-hundreds-thousands> [2017-05-04]

NHTSA (2013). *U.S. Department of Transportation Releases Policy on Automated Vehicle Development*. NHTSA 14–13, 30 Maj, 2013 <https://www.transportation.gov/briefing-room/us-department-transportation-releases-policy-automated-vehicle-development> [2017-05-03]

Olsson, P. (2013). *Alléer i Skåne*.  
<http://www.landskapsobservatorium.se/?p=1453> [2017-05-06]

Olsson, P. (2012). *Ömse sidor om vägen; Allén och landskapet i Skåne 1700–1900*. Kungliga Skogs och Lantbruks Akademien.

- Olsson, P. (2006). *Allén, landskapet och kulturvärdena. Gångna landskap: möten mellan väghistoria och landskapshistoria*. ss. 82–91.
- Olsson, P., Jakobsson, Å. (2005). *Alléhandboken*. Kristianstad: Regionmuseet Kristianstad.
- Persson, B. (1996). *Vägen till allén*. Stad & Land Nr 137, SLU Alnarp
- Pradines, C. (2015) Forgiven Roads: Regulations Threatening Tree-lined Routes. I Treework Environmental Practice. *Treework Seminar 20, Tree-lined Routes and the Linear Forest*. 25 November 2015, Royal Botanic Gardens, Kew.
- Pradines, C. (2009). *Road infrastructures: Tree avenues in the landscape*. Strasbourg: Council of Europe.
- Qviström, M. (2003). *Vägar till landskapet och vägars tidsrumsliga egenskaper som utgångspunkt för landskapsstudier*. Diss. Inst. för landskapsplanering, Alnarp. Alnarp: SLU.
- Regeringskansliet (2017a). *Regeringen banar väg för självkörande fordon*, Pressmeddelande 2017-04-20. <http://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2017/04/regeringen-banar-vag-for-sjalkvkorande-fordon/> [2017-04-02]
- Regeringskansliet (2017b). *Stärkt samarbete om självkörande bilar*. <http://www.regeringen.se/artiklar/2017/02/starkt-samarbete-om-sjalkvkorande-bilar/> [2017-04-02]
- SAE International (2016). *NHTSA Adopts SAE International Standard Defining Autonomous Vehicles; SAE Releases New Version for Free - J3016 states and defines six levels of automation in on-road motor vehicles*. (2016-03-10) <https://www.sae.org/news/3550/> [2017-05-03]
- SAE International (2014). *Automated driving. Levels of driving automation are defined in new SAE International standard j3016*. [http://www.sae.org/misc/pdfs/automated\\_driving.pdf](http://www.sae.org/misc/pdfs/automated_driving.pdf)
- SFS 1971:948. *Väglagen*. Stockholm. Näringsdepartementet
- SFS 1998:1252. *Förordning om områdesskydd enligt miljöbalken m.m.* Stockholm. Miljö- och energidepartementet.
- Shladover, S., Su, D., Lu, X.Y. (2012). *Impacts of cooperative adaptive cruise control on freeway traffic flow*. Transport. Res. Record: J. Transport. Res. Board 2324, 63–70.
- SJVFS 2015:48. *Föreskrifter om ändring i Statens jordbruksverks föreskrifter och allmänna råd (SJVFS 2007:42) om kompensationsbidrag, miljöersättningar, miljö- investeringar och djurens välbefinnande*. Jönköping. Statens jordbruksverk (2015). <http://www.jordbruksverket.se/download/18.33162a40151bcaffe88bf904/1450681279439/2015-048.pdf> [2017-04-14]
- SOU 1997: 35. Ny kurs i trafikpolitiken.

Statens Vegvesen (2006). *Trær & alleer*. Oslo. Statens Vegvesen. Broschyr.  
[http://www.vegvesen.no/\\_attachment/154825/binary/264913?fast\\_title=Tr%C3%A6r+og+alleer+Informasjon+%288%2C5+MB%29.pdf](http://www.vegvesen.no/_attachment/154825/binary/264913?fast_title=Tr%C3%A6r+og+alleer+Informasjon+%288%2C5+MB%29.pdf)

Svedberg, W. (2016). *Nya och gamla perspektiv på ansvar? En rättsvetenskaplig studie om ansvar i en straffrättslig kontext gällande självkörande/uppkopplade fordon*. VTI, Statens väg och transportforskningsinstitut. VTI rapport 915

Svensson, J. (2014). Efter rondeller och 2+1-vägar: Dags för förarlösa bilar. *Dala-Demokraten*, 5 november. <http://www.dalademokraten.se/allmant/dalarna/efter-rondeller-och-2-1-vagar-dags-for-forarlosa-bilar> [2017-04-18]

The Economist (2012). Look, no hands. *The Economist, Technology Quarterly*: Q3, September. <http://www.economist.com/node/21560989> [2017-04-27]

Trafikverket (2017a). *Trafikverkets årsredovisning 2016*. Publikation 2017:095. Trafikverket

Trafikverket (2017b). *Självkörande bilar i Östlig förbindelse*. PM. Stockholm/Nacka, Stockholms län.

Trafikverket (2016). *Kunskapsunderlag – Träd: Alléer, vägträd. Driftområde Arvika* (Rapport 2015:110). Göteborg. Trafikverket. [https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/14412/RelatedFiles/2015\\_110\\_trad\\_alleer\\_vagtrad\\_driftomrade\\_arvika.pdf](https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/14412/RelatedFiles/2015_110_trad_alleer_vagtrad_driftomrade_arvika.pdf)

Trafikverket (2015). *Krav för vägars och gators utformning*. Publikation 2015:086. Trafikverket.

Trafikverket (2004). *Referenshastighet*. Publikation 2004:80. Trafikverket.  
[http://www.trafikverket.se/TrvSeFiler/Foretag/Bygga\\_och\\_underhalla/Vag/Vagutformning/Dokument\\_vag\\_och\\_gatuutformning/Vagar\\_och\\_gators\\_utformning/Dimensioneringsgrunder/07\\_referenshastighet.pdf](http://www.trafikverket.se/TrvSeFiler/Foretag/Bygga_och_underhalla/Vag/Vagutformning/Dokument_vag_och_gatuutformning/Vagar_och_gators_utformning/Dimensioneringsgrunder/07_referenshastighet.pdf)

Trafikverket (2004). *Trafikanalys*. Publikation 2004:080. Trafikverket.  
[http://www.trafikverket.se/TrvSeFiler/Foretag/Bygga\\_och\\_underhalla/Vag/Vagutformning/Dokument\\_vag\\_och\\_gatuutformning/Vagar\\_och\\_gators\\_utformning/Dimensioneringsgrunder/11\\_trafikanalys\\_dimensioneringsgrunder.pdf](http://www.trafikverket.se/TrvSeFiler/Foretag/Bygga_och_underhalla/Vag/Vagutformning/Dokument_vag_och_gatuutformning/Vagar_och_gators_utformning/Dimensioneringsgrunder/11_trafikanalys_dimensioneringsgrunder.pdf)

Trafikverket (1994). *Vägutformning 94. Del 5*. Publikation 1994:051. Trafikverket.  
[http://www.trafikverket.se/contentassets/95055e6e417748ce83e4289445ce5b3f/del5\\_sektion\\_vu94.pdf](http://www.trafikverket.se/contentassets/95055e6e417748ce83e4289445ce5b3f/del5_sektion_vu94.pdf)

Ulrich, R.S. (1986). Human responses to vegetation and landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 13, 29-44.

U.S. Roads (2000). *Roadside Hazards*. Road Management & Engineering Journal. TranSaftey, Inc. <http://www.usroads.com/journals/rmej/0003/rm000301.htm>

VTI (2017). *Regeringsbeslut om tester med självkörande fordon*.  
<https://www.vti.se/sv/nyheter/regeringsbeslut-om-tester-med-sjalkvkorande-fordon/> [2017-05-01]

Vägverket (2013). *Vägdikenas funktion och utformning - En beskrivning av multifunktionella diken*. Publikation 2003:103. Vägverket, Borlänge.

Wadud, Z., MacKenzie, D.W., Leiby, P.N. (2016). Help or hindrance? The travel, energy and carbon impacts of highly automated vehicles. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, Vol. 86, pp. 1-18

WHO (2017). Road traffic injuries. Faktablad. Maj.  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs358/en/> [2017-05-01]

### ***Figurförteckning***

Figur 1. Bild: Voinov, P. <https://www.pexels.com/photo/black-and-white-street-trees-avenue-1216/>

Figur 2. Bild: Lindbom, D.

Figur 3. Bild: Harper, D. <http://www.geograph.org.uk/photo/5386318>

Figur 4. Bild: Lindbom, D.

Figur 5. Bild: Lavas,  
<https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/73/Motortrafikled1.jpg>

Figur 6. Tabell: SAE International, J3016.  
<https://innovately.files.wordpress.com/2015/11/screen-shot-2015-11-11-at-14-47-04.png>

Figur 7. Illustration: Gineman, D. <http://www.mynewsdesk.com/se/kth/images/illustration-av-daniel-gineman-fri-foer-media-att-anvaenda-397955>